

MEMÒRIA DE LES EXCAVACIONS
PALEONTOLÒGIQUES DELS JACIMENTS
D'INCARCAL. 1984-1990.



Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

ÍNDEX	1
EQUIP INVESTIGADOR	4
INTRODUCCIÓ	5
ELS JACIMENTS D'INCARCAL	
ANTECEDENTS	6
SITUACIÓ GEOGRÀFICA	8
CONTEXT GEOLÒGIC	
Situació geològica	9
Descripció	9
LES CALCÀRIES	
CONTEXT GEOLÒGIC	11
CONTEXT PALEOBOTÀNIC	11
CONTEXT PALEONTOLÒGIC	14
Antecedents	14
El rinoceront de Crespià	15
Situació de la troballa	15
Descripció de la sèrie	16
La campanya d'excavació	17
Generalitats	17
Metodologia d'excavació	18
Realització d'un motlle	18
Extracció de les restes	20
ELS EMBUTS	
Localització dels embuts	22
El reompliment dels embuts	23
INCARCAL I	
Descripció	24
Metodologia d'excavació	25
Campanyes d'excavació	
1984	26
1985	27
1986	27
1987	28
1988	28
1989	29
INCARCAL II	
Descripció	30
Actuacions	
1987	30
1989	31
INCARCAL III	
Descripció	31
Actuacions	
1986	31
INCARCAL V	
Descripció	31
Metodologia d'excavació	32
Campanyes d'excavació	
1989	32
1990	33
INCARCAL VI	
Descripció	33
Actuacions	
1989	34

SISTEMÀTICA

FLORA	35
INVERTEBRATS	
Fam Argiopoidea	37
CLASE AVES	
Fam Accipitridae	38
CLASE MAMMALIA	
Ordre Insectivora	38
<i>Sorex cf. minutus</i>	38
Ordre Rodentia	40
<i>Allophaiomys sp.</i>	40
<i>Mimomys cf. blanci</i>	41
<i>Apodemus aff. mystacinus</i>	41
Ordre Lagomorpha	42
<i>Oryctolagus lacosti</i>	42
<i>Prolagus cf. calpensis</i>	43
Ordre Carnivora	46
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	46
<i>Homotherium crenatidens</i>	60
<i>Canidae</i> indet.	100
Ordre Proboscidea	101
<i>Archidiskodon meridionalis</i>	101
Ordre Perissodactyla	123
<i>Equus cf. stenonis</i>	123
<i>Dicerorhinus etruscus</i>	125
Ordre Artiodactyla	127
<i>Bison aff. priscus</i>	127
<i>Megacerini</i> indet.	128
<i>cf. Capreolus</i>	129
<i>Hippopotamus amphibius antiquus</i>	131

TAFONOMIA

Localitats estudiades	153
Compilació de dades de camp	154
Metodologia per la representació tridimensional	155
Analisis tafonòmics	160
Factors biestratinòmics	160
Factors fossildiagenètics	160
Alteracions a la superfície de l'os	161
Meteorització	163
Marques d'animals	163
Corrosió fossildiagenètica	164
Encostració	164
Rotures i deformacions per compactació	164
Grau d'abradió	165
Estudi de les fractures	165
Tipus de fractures	166
Forma de fractura	167
Forma i mida dels ossos	171
Sintesi i conclusions	172
Distribució espacial dels coordenats	174
Densitat de l'acumulació	177
Origen de l'acumulació	177
Anàlisi de la diversitat anatòmica	178

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

Ossos sencers i en connexió	181
Anàlisi de la diversitat	184
Nombre d'elements identificats per taxó	184
Nombre mínim d'individus	187
Proporció carnívors/herbívors	189
PALEOBIOLOGIA	
Càlcul de mida i pes	193
Metodologia	193
<i>Anàlisi de Legendre & Roth</i>	194
<i>Anàlisi de Van Valkenburgh</i>	195
<i>Anàlisi de Janis</i>	196
<i>Anàlisi d'Anderson i correccions de Roth</i>	200
<i>Obtenció del pes pels micromamífers</i>	201
Biaix tafonòmic	206
Histograma d'associacions faunístiques	211
Metodologia	211
Comparació amb associacions actuals	211
Comparació amb paleo-associacions	216
Cenogrames	221
Reconstrucció del jaciment	224
El complex hidrogeològic	224
Formació dels jaciments	226
BIBLIOGRAFIA	227
ANNEX 1	
ANNEX 2	
ANNEX 3	
ANNEX 4	

EQUIP INVESTIGADOR

EQUIP INVESTIGADOR

EQUIP D'INVESTIGADORS

Àngel Galobart i Lorente
Julià Maroto i Genover
Xavier Ros i Visus
Rodrigo Gaete Harzenetter
Feliu Colomer i Truyols
Enric Menendez i Cabrera
Maria Marín i Gelabert
Salvador Moyá i Solá

DIRECTORS D'EXCAVACIÓ

Julià Maroto i Genover
Àngel Galobart i Lorente
Enric Menendez i Cabrera
Erundino Sanz Sánchez
Maria Marín i Gelabert
Josep Gibert i Clols

INTRODUCCIÓ

INTRODUCCIÓ

La present memòria recull les actuacions realitzades en el paratge d'Incarcal durant els anys 1984-1990, a més de recollir les dades extretes de l'excavació a les calcàries d'Incarcal realitzada l'any 1995.

El paratge d'Incarcal engloba dos jaciments: les calcàries d'Incarcal i els embuts d'Incarcal. Les calcàries són uns sediments que es varen originar en un paleo-llac que funcionava a finals del pliocè inicis del pleistocè inferior.

D'aquest jaciment s'havia extret una rica macroflora plio-pleistocènica des de principis dels anys 1970. Darrerament, i en una excavació d'urgència, es va extreure l'esquelet sencer d'un rinoceront, *Stephanorhinus etruscus*.

Els embuts d'Incarcal són uns reompliments d'argila i restes fòssils d'unes dolines formades en les calcàries d'Incarcal. La fauna recuperada en aquests embuts té les característiques pròpies de les associacions faunístiques del pleistocè inferior.

Així, l'estudi d'aquestes dues localitats permet caracteritzar la història geològica i paleoecològica d'aquest paratge en un període de temps que va des de fa dps milions d'anys fins fa un mmilió d'anys.

El material recuperat i restaurat està dipositat en el Museu Arqueològic Comarcal de Banyoles, el qual té una sala temàtica dedicada a la Paleontologia en la que s'exposen les troballes plio-pleistocèniques de la Conca Lacustre Banyoles-Besalú.

ANTECEDENTS

Els jaciments fossilífers d'Incarcal van ser descobert als voltants de l'any 1965, quan l'empresa INCARCAL (Industrias de Carbonato Cálcico) va iniciar l'explotació dels carbonats de la pedrera de Cal Taco. Erundino Sanz, que era amic i assessor en matèria de geologia de Francesc Ventura –gerent de l'empresa–, va advertir als responsables de l'explotació que hi havia la possibilitat de què apareguessin ossos de vertebrats en el lloc. Efectivament aquests van aparèixer aviat a les grans bossades d'argiles que es trobaven entre els carbonats.

E. Sanz, després de reconèixer l'interès científic de la troballa, va cridar a Josep F. de Villalta i va posar el conjunt de jaciments a la seva disposició. J.F. de Villalta, per la seva banda, va incorporar a Ramon Julià a l'estudi del mateix. A ells dos es deuen els primers treballs científics i de divulgació, a E. Sanz, el seu descobriment científic, i a l'empresa INCARCAL, el seu descobriment fortuït.

L'empresa, interessada només en la massa de roca carbonatada, que no és massa dura, trobava tot sovint embuts o pous plens d'argila que destorbaven els seus treballs. Segons comunicació de l'encarregat de la pedrera, Pere Quera, al principi aquests sediments havien estat dinamitats per deixar pas a les màquines excavadores, però el treball necessari per apartar la runa acumulada era massa costós i es va optar per envoltar els embuts, deixant-los en el seu lloc i treient el màxim de roca encaixant de forma que els reompliments quedaven intactes, bé que si després continuaven destorbant eren retirats per les pales.

J.F. de Villalta i R. Julià varen realitzar prospeccions de forma periòdica en els jaciments, encara que la primera referència sobre els mateixos es troba en el treball de Villalta & Vicente (1972) sobre la macroflora de les calcàries de Crespià, on es citen dues espècies faunístiques presents en les argiles: *Hippopotamus major* i *Hyaena brevirostris*.

A Julià & Villalta (1974) s'explica l'existència dels jaciments –definitos com els reompliments de conductes càrstics–, en els que identifiquen *Hippopotamus amphibius major* i *Hyaena brevirostris*. Aquestes mateixes dades es repeteixen a Julià (1977a i b, 1980) i a Deckker *et al.* (1979).

Més tard, Julià & Villalta (1984) publiquen el resultat de les seves investigacions. Descriuen estratigràficament i morfològicament els dipòsits del lloc i els interpreten. Estudien la litologia dels reompliments dels embuts i donen per aquests un llistat taxonòmic de 8 espècies de vertebrats: *Dicerorhinus etruscus*, *Homotherium crenatidens*, *Pachycrocuta brevirostris*, *Hippopotamus major*, *Praemegaceros* sp., *Archidiskodon* sp., *Cervus* cf. *philisi* i *Leptobos* sp., a més de constatar la presència d'ostràcodes, fragments de curculles indeterminables i oogonis de carofícies. Situen aquesta fauna en una fase temperada del pleistocè inferior que, per la presència de grans de sorra volcànics que correlacionen amb les colades de la zona d'Olot, podria tenir prop d'un milió d'anys. Estudien en detall les restes de hiena i elaboren una discussió completa sobre el gènere *Pachycrocuta*, que per primera vegada es descriu en detall a la península Ibèrica.

Posteriorment el conjunt de jaciments ha estat citat en diversos treballs de síntesi. Agustí (1986) i Agustí *et al.* (1986, 1991) proposen una edat corresponent

al Biharià inferior (zona MnQ2) per Incarcal. A Agustí *et al.* (1990) repeteixen la mateixa datació, però donen un llistat d'espècies que ha sofert algunes variacions respecta als publicats fins el moment; així citen: *Archidiskodon meridionalis*, *Hippopotamus cf. incognitus*, *Bison sp.*, Cervidae indet. (= *Dama sp.?*), *Dicerorhinus etruscus*, *Pachycrocuta brevisrostris*, *Homotherium crenatidens*, *Apodemus aff. mystacinus*, *Oryctolagus cf. lacosti*.

Per últim, entre 1984 i 1990 té lloc l'excavació d'alguns dels jaciments. L'equip coordinador dels treballs d'excavació, restauració i estudi del conjunt d'Incarcal, format a partir de 1986, ha donat a conèixer una sèrie de publicacions en les que es van precisant les seves composicions faunístiques, així com noves aportacions a la paleoecologia i a la tafonomia del lloc, en base sobretot a l'estudi de les dades proporcionades per aquestes excavacions (Maroto & Soler, 1985; Galobart *et al.*, 1990; Colomer *et al.*, 1992; Maroto & Galobart, 1992).

SITUACIÓ GEOGRÀFICA

Els jaciments d'Incarcal estan situats a la pedrera de Cal Taco. Aquesta pedrera, també anomenada d'Incarcal per ser aquest el nom que tenia l'empresa quan va iniciar la seva explotació, es troba dins del municipi de Crespià, al nord de la comarca del Pla de l'Estany, a la província de Girona.

El seu accés es realitza a partir de la carretera de Besalú a Figueres, la N-260; en el quilòmetre 57 trobem el camí que ens porta, en direcció cap al sud, després de poc més d'1 km i de deixar la masia de Can Galán, a l'explotació de carbonats (fig.).

Aquesta està situada a les coordenades U.T.M.: 31TDG816720, que corresponen a les coordenades cartesianes de $6^{\circ} 27' 35''$ de longitud est i $42^{\circ} 11' 50''$ de latitud nord.

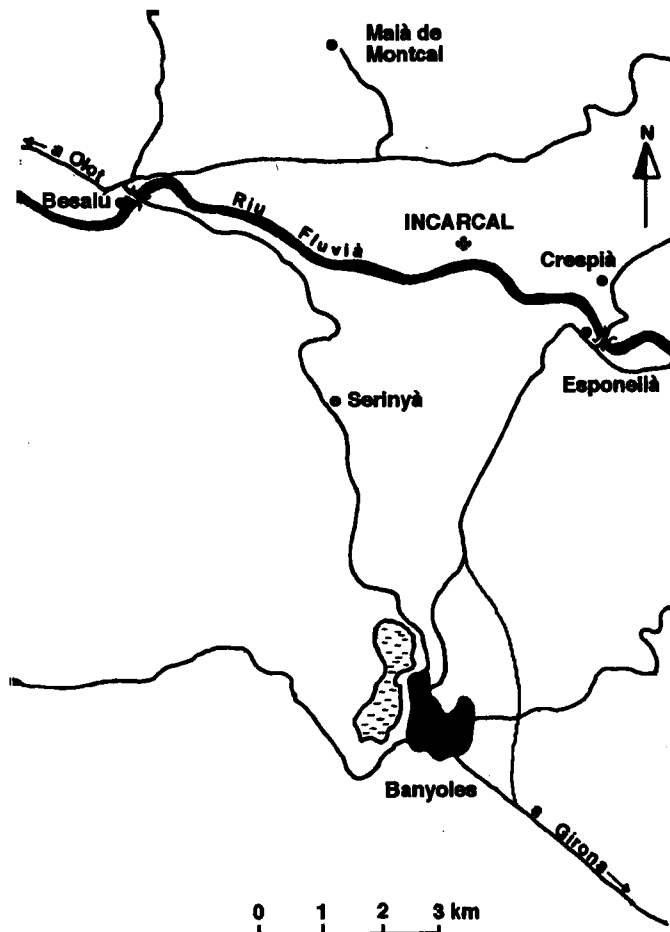


Fig 1: Situació geogràfica del conjunt de jaciments d'Incarcal.

entre 5 i 30 metres de diàmetre-, de planta circular i amb parets ben perpendiculars. La seva part superior sempre està erosionada; cap d'ells conserva el primer tram de parets poc inclinades.

Aquests embuts estan totalment reomplerts de sediment majoritàriament argilós. Estan coberts per un sòl bru que és la mateixa formació superficial que revesteix les calcàries. Igualment podem dir que, per estratigrafia regional, estan per sota dels materials del glacis de Maià de Montcal, si bé de moment no hem trobat cap aflorament on s'observi la relació directa entre uns i altres.

Un perfil ideal de la pedrera ens mostraria uns materials blancs dominants -les calcàries encaixants-, fallats i basculats, i amb algunes capes tractives que trenquen la seva monotonia litològica, i uns materials verdosos minoritaris -les argiles verdoses- disposats dins els anteriors a manera de bossades obertes. Per dalt, tot el conjunt està cobert per una franja prima de materials bruns -el sòl actual-, i per sota de les calcàries en algun punt es veu com apareixen esporàdicament i amb poca magnitud uns materials marronosos -les sorrenques eocèniques- (fig.).

L'explotació de les calcàries fa que els reompliments dels embuts es quedin en alguns casos (Incarcal I, Incarcal II, ...) gairebé sense roca encaixant i que configurin un paisatge a manera de relleu invertit, típic d'aquest lloc (fig.).

CONTEXT GEOLÒGIC

Situació geològica

El conjunt de jaciments d'Incarcal se situa a la conca lacustre de Banyoles-Besalú. Aquesta conca ocupa una franja deprimida, orientada nord-sud, situada entre les comarques naturals de la Garrotxa, a l'oest, i l'Empordà, a l'est. La Garrotxa constitueix un conjunt de relleus aixecats i els seus materials són d'edat eocènica. L'Empordà forma una depressió i els seus materials de reompliment són majoritàriament neògens.

La conca lacustre ha evolucionat des de finals del terciari i durant el quaternari. En ella es divideixen tres unitats geomorfològiques que són, de nord a sud: el glacis de Maià de Montcal, el pla d'Usall i la cubeta lacustre de Banyoles (Julià, 1980a).(Fig.)

El conjunt de jaciments que ens ocupa es troba a la primera de les tres unitats. El substracte majoritari d'aquesta primera unitat està format per les calcàries lacustres de la formació Incarcal (Julià, 1980), que segons Roiron (1983) –a partir de l'estudi de les macrorestes vegetals– poden ser d'edat finipliocènica.

Descripció

La pedrera de cal Taco, gràcies a les extraccions continuades de carbonats, és el lloc on millor afloren les calcàries d'Incarcal i per tant el lloc on va estar definida la formació; constitueix així l'estrato-tipus o sèrie tipus de la formació Incarcal (Julià, 1980). Els talusos deixats per les màquines excavadores arriben fins uns 20 m d'alçada. Aquest és el millor lloc on s'aprecien els embuts que contenen la fauna fòssil. Un altre lloc on s'aprecien embuts dins de calcàries de la formació Incarcal, encara que de manera molt més parcial, és a la mateixa carretera N-260 a l'altura de la cruïlla de Maià de Montcal, on recentment el nostre equip ha realitzat una excavació d'urgència per recuperar unes poques restes d'elefant i d'hipopòtam (figs.).

Les calcàries d'Incarcal estan constituïdes majoritàriament per calcisilitites i calcilutites, i també per capes d'acumulació de fragments de carofícies. Són de color totalment blanc, molt pures en contingut de CaCO_3 –percentatge pròxim al 100%– i estan poc consolidades –són força toves i per tant fàcils d'explotar–. Contenen restes abundants de fulles vegetals, les quals han estat estudiades i publicades en detall per Villalta & Vicente (1972) i Roiron (1983). També tenen, localment, algun còdol petit de sorrenca eocènica.

Les calcàries estan molt fracturades i es troben basculades. S'aprecien discordances angulars i algun *slump*. Les falles, directes, són molt abundants. La potència total de la sèrie que aflora a la pedrera és d'uns 70 m (Julià & Villalta, 1984). En algun punt s'observa com recolzen discordantment sobre les sorrenques de l'eocè (la formació Rocacorba, constituïda per gresos de gra groller i ciment calcari).

Intercalats discordantment dins les calcàries s'hi troben els embuts o dolines, d'origen càrstic. Són de grandàries variables –els fusos, ben conservats, tenen

LES CALCÀRIES

LES CALCÀRIES DE CRESPIÀ

CONTEXT GEOLÒGIC

Les calcàries de la formació Incarcal, d'origen lacustre, estan formades per alternància de fàcies constructives, unes amb gran quantitat de fragments vegetals, principalment carofícies, i altres més detrítiques, amb una granulometria que va des de sorres fins a argiles calcàries (Julià, 1980). En el tall geològic que realitza en les calcàries de la formació Incarcal, Julià (1980) hi observa una repetició de set nivells amb travertins de caràcies. Aquests travertins corresponen a unes fàcies de tipus litoral, i la presència dels set nivells podria indicar, o bé unes variacions dels nivells litorals, o bé el desplaçament dels set nivells. La presència de *slumpings* fa decidir a Julià (1980) per un enfonsament de la conca i no per unes pujades o baixades del nivell litoral.

El travertí de caràcies està format per fragments de tiges i oogonis, el que indica un medi d'alta energia, tot i que en altres afloraments propers de les calcàries s'han trobat fragments i tiges en posició de vida, que descarten, en aquells punts, fenòmens d'acumulació per transport (Julià, 1980).

L'edat i reconstrucció paleoambiental de les calcàries d'Incarcal s'han obtingut a partir de les dades que ha proporcionat el pol·len i les abundants restes vegetals que contenen.

CONTEXT PALEOBOTÀNIC

La primera anàlisi de les restes de macroflora de les calcàries de la formació Incarcal, que constitueixen el jaciment paleobotànic de Crespià, la donen Villalta & Vicente (1972). En aquesta publicació es citen un total de 29 espècies, repartides en 17 gèneres, que són les següents:

Pinàcies

Pinus sp.

Gramínies

Arundo sp.?

Betulàcies

Alnus glutinosa

Alnus cf. *incana*

Corylàcies

Carpinus betulus

Fagàcies

Quercus cerris

Quercus ilex

Quercus pyrenaica

- Quercus lusitanica*
- Quercus sessiflora*
- Oleàcies
- Fraxinus excelsior*
- Til·làcies
- Tilia aff. platyphyllos*
- Saliàcies
- Populus tremula*
- Populus alba*
- Populus aff. balsamoides*
- Ilex aquifolium*
- Ulmàcies
- Zelkova crenata*
- Lauràcies
- Laurus canriensis*
- Laurus canariensis latifolia*
- Araliàcies
- Hedera helix*
- Hammelidàcies
- Parrotia persica*
- Aceràcies
- Acer creticum*
- Acer opalus granatensis*
- Acer montspessulanum*
- Acer laetum*
- Acer platanoides*
- Juglandàcies
- Pterocarya denticulatum*
- Juglans regia*
- Rosàcies
- Prunus aff. spinosa*

D'aquest llistat en remarquen les espècies de caràcter arcaic (*Zelkova*, *Pterocarya*, *Acer laetum*, *Parrotia*) i les formes termòfiles (*Laurus canariensis*, *Acer creticum*, *Zelkova*) de les que n'extreuen un clima de major humitat. Per comparació amb les flors dels travertins de Marsella o amb la de Dufort, els autors proposen una edad interglacial Donau-Gunz.

Una primera anàlisi pol·línica la realitza Geurts (1977, 1979) i d'ella n'obté un paisatge boscós que comprèn 22 taxons, dels quals 14 corresponen a espècies arbòries amb domini clar del gènere *Pinus*. Els altres gèneres d'arbres registrats són els següents: *Alnus*, *Corylus*, *Acer*, *Populus*, *Quercus*, *Ulmàcies*, *Oliàcies*, *Picea*, *Abies*, *Fagus*, *Ostrya*, *Juglans* i *Carya*. L'autora remarca la presència esporàdica dels gèneres *Carya*, *Juglans* i *Fagus*, considerats termòfils.

En la seva tesi doctoral, Suc (1982) estudia tres espectres pol·línics. El primer

correspon als nivells argilosos de la base i està dominat per pòl·lens de les Abietaceae (*Picea* i *Pinus*); també en troba presents, però en menor nombre, de *Quercus*, *Platanus*, *Abies*, *Castanea*, *Ulmus* i *Zelkova*. Els altres dos espectres provenen dels nivells de fulles de les calcàries. El número 2 mostra, a més de *Pinus*, la predominància de Cupressàcies, *Quercus*, *Platanus* i gramínies, amb l'espècie *Parrotia* cf. *jacquemontiana*. L'altre, el número 3, es troba representat exclusivament pels pòl·lens de *Pinus*.

Poc després, un nou treball (Roiron, 1983) aporta noves dades a la macroflora de Crespià. A partir de la revisió del treball anterior i amb la recollida de 400 noves mostres, l'autor confecciona la següent llista d'espècies:

Gymnospermes

Pinus sp.

Monocotiledònies

cf. *Arundo*

Dicotiledònies

Carpinus suborientalis

Carpinus orientalis

Carpinus betulus

Quercus cerris

Quercus ilex

Quercus faginea

Quercus sp.

Carya minor

Pterocarya denticulata

Tilia tormentosa

Populus tremula

Populus alba

Zelkova crenata

Laurus canriensis

Laurus nobilis

Hedera helix

Ilex aquifolium

Parrotia persica

Acer creticum

Acer opalus

Acer montspessulanum

Acer campestre

Acer integerrimum

Fraxinus sp.

Berberis sp.

Sorbus domestica

A més del llistat faunístic, Roiron dóna una freqüència del percentatge d'aparició de les espècies en la qual domina el *Quercus cerris* amb un 43% del total, i el *Carpinus suborientalis* amb un 16%; la resta d'espècies tenen una freqüència igual o menor al 6%. Aquesta composició i freqüència de les espècies caracteritzen un bosc caducifoli en un clima suau i poc humit, amb influència del ritme climàtic mediterrani. Quant a l'edat, les cites conjuntes del *Leptobos*, *Pachycrocuta* i *Hippopotamus* provoquen una certa confusió, però la macroflora present permet a Roiron precisar pel jaciment de Crespià una edat entre 2,1 i 1,6 milions d'anys.

CONTEXT PALEONTOLÒGIC

Antecedents

Durant la campanya d'excavació de l'any 1990 en els jaciments d'Incarcal, es va constatar que la riquesa dels embuts fossilífers havia disminuït considerablement, de forma que la relació entre el material que s'extreia i els esforços realitzats feia molt difícil la supervivència d'una excavació programada amb uns mitjans econòmics força precaris. A partir d'aquest moment es va decidir aturar de forma temporal els treballs d'excavació. No obstant es va continuar fent un seguiment, tant de l'estat del paratge fossilífer, com de les possibles aparicions de material degudes als moviments de terres per part de la pedrera o per efecte de les pluges. Va ser en una d'aquestes visites al paratge, el novembre de 1994, quan Xavier Ros, geòleg i membre de l'equip d'excavacions d'Incarcal, va trobar, en una de les parets de la formació de calcària, alguns fragments d'ossos molt malmesos.

S'havia citat repetides vegades (Villalta & Vicente, 1972; Geurts, 1977; Julià, 1977b; Roiron, 1983; Julià & Villalta, 1984) que en aquestes calcàries havien aparegut restes de *Leptobos etruscus*. Aquestes restes, avui desaparegudes i fins fa poc dipositades al Museu de Geologia "Martorell", procedien de la col·lecció Villalta i costaven d'unes poques peces dentàries i d'un fragment de banya. Nosaltres, pel seu aspecte de fossilització, en el seu moment ens inclinàvem a pensar que procedien de les argiles i per tant les vam incloure dins dels jaciments d'Incarcal. Igualment, en el seu moment, Salvador Moyà es va decantar més per una atribució a *Bison* que a *Leptobos*. D'altra banda, els testimonis orals sobre la seva procedència són contradictoris; per uns, els fòssils sempre apareixen a les argiles; per altres, també se n'havien trobat a les calcàries. Per tant, hores d'ara, no podem assegurar que cap de les peces de les antigues col·leccions vingui de les calcàries.

A les nostres prospeccions, Enric Menéndez va trobar dues estelles al mig de la pols calcària existent en un front d'explotació i sense que, aparentment, hagués a les proximitats cap embut. L'aspecte de fossilització d'aquestes estelles es veu diferent al dels ossos dels embuts i així ens va indicar, en principi, la possible existència de vertebrats a les calcàries.

Aquests antecedents feien difícil poder evaluar la importància de la sèrie

d'ossos que es varen trobar, seccionats, en la paret de calcària. Es per això que es va demanar una excavació d'urgència, on es va veure de seguida que semblava que les restes fòssils es trobaven en disposició anatòmica. Aquest fet va permetre desenvolupar una extracció d'urgència de les restes, la qual va tenir lloc, amb intermitències, del 5 de febrer al 7 de març de 1995.

Les troballes que descriurem procedents de les calcàries de la formació Incarcal, que són les que formen la roca encaixant dels embuts d'Incarcal, pertanyen a l'esquelet d'un *Stephanorhinus etruscus*, enter a excepció de les seves extremitats posteriors. A l'individu corresponent a aquestes restes, donat que l'excepcionalitat de la descoberta ho justifica, l'hem anomenat rinoceront de Crespià, i al lloc concret de la seva localització, jaciment de les calcàries d'Incarcal.

El rinoceront de Crespià

Situació de la troballa

Les restes del rinoceront de Crespià es varen trobar en la secció d'un talús rectilini, obert mirant al nord, de la formació carbonatada. Aquest talús formava part d'un canal que es va realitzar, durant el 1994, per a la sortida de les aigües d'escorrentia de la pedrera nova i que se situa a l'extrem est d'aquesta, uns 10 m abans d'arribar a l'embut Incarcal IX (fig. ...).

Descripció de la sèrie

En el lloc on es va realitzar una excavació d'urgència per recuperar les restes del rinoceront de Crespià, es va descriure una columna estratigràfica dels sediments que afloraven, d'una potència aproximada de 240 cm.

La sèrie presenta una direcció de cabussament $69^{\circ}/18^{\circ}$ i està afectada per unes fractures, que es trobaven majoritàriament en sentit longitudinal a l'esquelet del rinoceront.

La descripció està feta de la base al sostre (fig.).

-Nivell de gruix indeterminat, de com a mínim 12 cm, de travertí d'acumulació de fragments vegetals -tubs calcificats de recobriment de tiges de caràcies-, que estan en posició secundària. El sostre és bastant irregular. (En aquest nivell va ser per on es va fer trencar la base de la mòmia que contenia l'esquelet del rinoceront).

-34 cm, argila amb restes vegetals (fulles).

-1 mm, llim de color gris-marró.

-15 cm, argila de color gris amb restes vegetals. Aquest nivell presenta un elevat contingut d'aigua i dins d'ell es trobava l'esquelet del *Stephanorhinus etruscus*.

-1 mm, llim de color gris-marró.

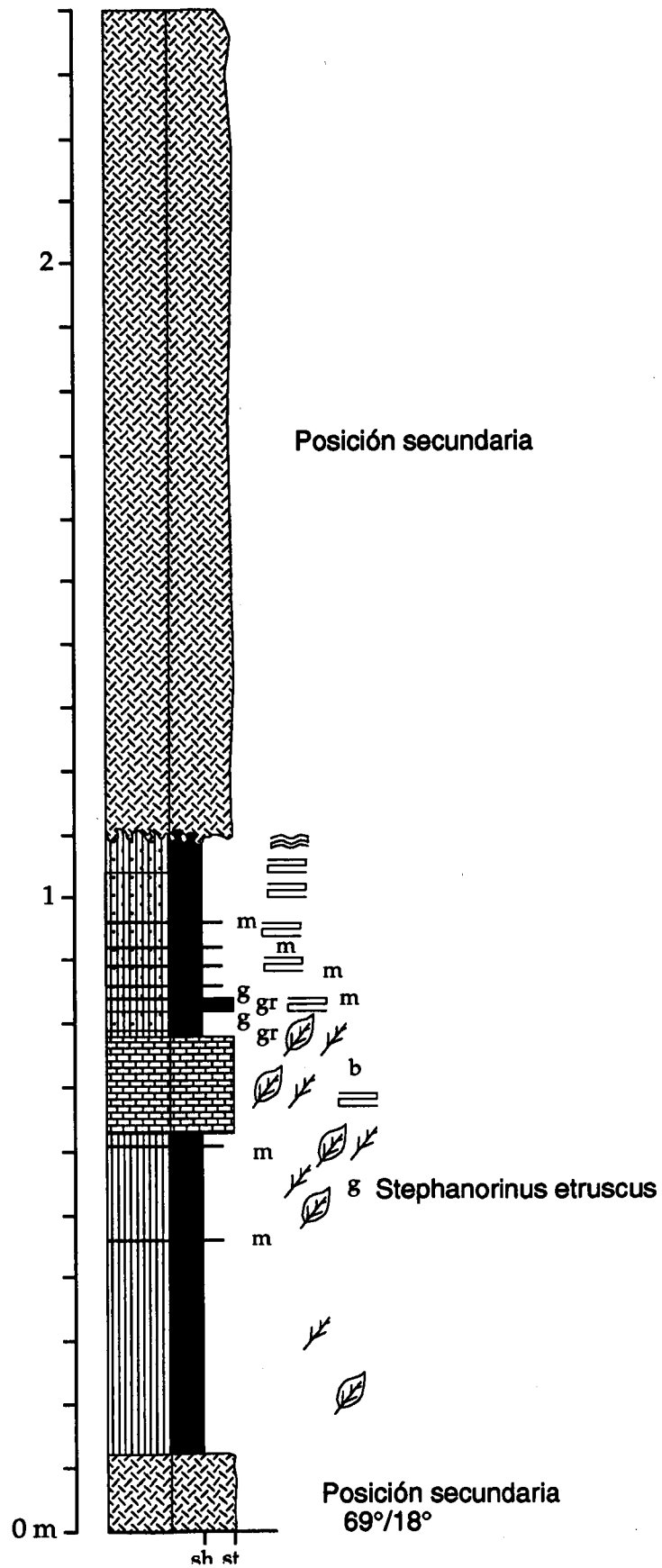


Fig. 2: Columna estratigràfica de les Calcàries d'Incarcal.

- 2 cm, argila color ocre amb restes vegetals.
- 15,5 cm, calcisilita molt blanca, amb laminació paral·lela. Presenta restes vegetals en menor proporció que l'anterior nivell.
- 1,3 cm, argila de color groga, amb restes vegetals. El sostre de la capa presenta un nivell mil·limètric de llim de color marró fosc.
- 3 cm, argila color gris.
- 2 cm, llim carbonatat molt laminat de color groc.
- 1 mm, llim color marró fosc.
- 1,9 cm, argila amb laminació poc marcada, de color gris.
- 1 mm, llim color marró fosc.
- 3,3 cm, argila molt carbonatada (calcisilita), amb laminació poc marcada.
- 1 mm, argila de color marró fosc.
- 2 cm, argila calcificada lleugerament laminada. Presenta un component carbonàtic menor que l'anterior.
- 1 mm, llim color marró fosc.
- 4 cm, argila carbonatada laminada.
- 2 mm, llim color marró fosc.
- 8 cm, argila carbonatada amb laminacions.
- 6 cm, argila carbonatada amb laminacions. El sostre és irregular degut a la laminació convoluta.
- 130 cm, travertí d'acumulació de fragments vegetals, tiges en posició secundària. La base està afectada per laminació convoluta que afecta bona part de la capa.

LA CAMPANYA D'EXCAVACIÓ

Generalitats

La situació de les peces identificades, que es trobaven malmeses i en contacte amb l'aire lliure, i el fet que la pedrera es trobés en explotació feien perillar el conjunt d'ossos a curt termini. A més, les restes es trobaven dins d'un canal de desguàs, que era una ubicació molt perillosa degut a la circulació d'aigua en moments de pluja. Per tant, es va sol·licitar un permís d'excavació d'urgència per poder extreure les restes en el mínim temps possible.

Aquesta excavació va tenir lloc, amb intermitències, del 5 de febrer al 7 de març de 1995, i el permís va ser concedit a un dels membres del nostre equip (Xavier Ros, el descobridor de la troballa). La campanya va ser patrocinada pel Servei d'Arqueologia de la Generalitat i pel Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona i els participants érem membres o col·laboradors del Institut de Paleontologia de Sabadell, la Universitat de Girona i el Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles. L'empresa COGYSA, explotadora de la pedrera, va sufragar l'excavadora necessària per aixecar els blocs de poliuretà que contenien les restes, així com, sobretot, la realització d'un motlle i de dues còpies del mateix. El transport en camió d'aquestes restes des del jaciment fins a

Sabadell va ser realitzat desinteressadament per l'empresa TISA, gràcies a les gestions de l'Ajuntament de Banyoles. Aquest mateix ajuntament ha pagat la primera part de la restauració i el Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona paga la segona, ara en curs; l'Institut de Paleontologia cedeix la infraestructura i assessoraments necessaris perquè aquesta restauració tingui lloc.

L'objectiu de l'excavació es va centrar en la recuperació de les restes. Més tard, quan ens adonarem de la importància de la troballa –un rinoceront adult en connexió anatòmica– vam considerar que l'extracció s'havia de fer sense perdre cap tipus d'informació: s'havia de descalçar tot l'esquelet abans de procedir a l'aixecament de qualsevol resta per tal d'enregistrar aquesta connexió anatòmica fotogràficament i per mitjà d'un motlle.

Igualment, vam prospectar les zones adjacents al jaciment per veure si afloraven altres restes, per bé que els resultats d'aquesta prospecció varen ser negatius.

Metodologia d'excavació

Els fòssils es trobaven en un nivell argilós saturat d'aigua, intercalat dins de les calcàries. Aquest fet va dificultar en gran manera l'excavació, doncs encara que el sediment era considerablement tou, els ossos es trobaven en un estat molt fràgil degut a la humitat que conservaven. Aquesta humitat no es va intentar rebaixar-la d'una manera dràstica amb assecadors industrials, perquè això hagués provocat un canvi en les argiles, ressecant-les i trencant els ossos.

L'excavació es va fer amb bisturins per evitar malmetre els ossos, a excepció del rebaix vertical i horitzontal, que es va fer amb pic i piqueta. Aquest s'anava realitzant simultàniament en previsió d'una extracció amb mòdies de poliuretà. Els ossos es delimitaven i es deixaven en superfície, de forma que en contacte amb l'atmosfera perdien una part de la humitat. La consolidació de les restes va ser una tasca molt lenta, realitzada amb Paraloid dissolt al 5% en acetona. Quan la humitat dels ossos impedia que el consolidant penetrés al seu interior, es feien banys d'acetona de forma que així es diluïa més el consolidant i augmentava el seu poder de penetració.

Les fractures produïdes durant el procés d'excavació s'enganxaven amb cianocrilat industrial de la casa Hexcel. No obstant, la principal causa de malmenació dels ossos venia donada per la gran plasticitat i pel poc grau de compactació que presentaven. Per evitar danys, principalment en costelles, vàrem utilitzar en alguns casos el cianocrilat com a consolidant, davant la disjuntiva de conservar una resta tal com es descobria (sabent que aquesta actuació dificultaria molt o inclús impediria en segons quins casos una posterior restauració) o perdre-la per una ràpida degradació.

Realització d'un motlle

A mesura que l'excavació anava descobrint totes les restes esquelètiques en connexió del rinoceront, es va evaluar la realització d'un motlle en silicona del

conjunt fossilífer. El seu interès tafonòmic i museològic va donar suport al projecte.

El motlle no es va poder realitzar fins que es varen delimitar completament totes les restes. Aquestes es varen descalçar del sediment, deixant un relleu ben marcat, però evitant formar petites baumes sota els ossos que podrien fer més perillós el desemmotllament de la capa de silicona.

Un cop delimitada la superfície per emmotllar, es va procedir a consolidar tant els ossos com el sediment que els envoltava. Aquesta mesura es va prendre en prevenció de què a l'aplicar la silicona líquida es formés una barreja de terra i silicona que malmenaria el motlle. La consolidació es va fer també amb Paraloid dissolt en acetona per mitjà d'un seguit de capes que anaven d'una concentració inicial del 2% fins un 10% en la darrera.

Abans d'aplicar la silicona, tota la superfície es va recobrir d'una capa fina de vaselina, barreja de vaselina líquida i sòlida, que feia el paper de desemmotllant.

La silicona utilitzada, Hexsil 20 de la casa Hexcel, necessita unes proporcions de catalitzador molt precises, per la qual cosa es va haver d'improvisar un laboratori mòbil instal·lat en el Land Rover cedit per l'Institut de Paleontologia "M. Crusafont". Aquest laboratori de camp estava provist d'un grup electrogen, una balança de precisió, un taladre amb fulla mescladora, dissolvents (tricloroetà i acetona), guants, paper assecant, pipetes....

En l'aspecte tècnic, i després de consultar amb Ricardo Batista, especialista en motlles, es va decidir fer el motlle en cinc peces independents degut a la gran superfície per emmotllar. L'únic requisit per aquesta tècnica és el de delimitar de forma molt clara cada part del motlle, de manera que en el moment d'ajuntar les reproduccions encaixin perfectament entre elles. Les cinc parts corresponien a:

- a.- El cap i les mandíbules.
- b.- Les escàpules i la part superior dels húmerers.
- c.- La part inferior dels húmerers, els radi-cúbits i els carps.
- d.- La columna vertebral amb les costelles.
- e.- La cintura pèlvica.

De forma simultània es va aplicar la silicona en les zones b i e, delimitant la seva superfície mitjançant parets de plastilina d'un parell de centímetres d'alçada. Una primera capa de silicona líquida, amb una alta concentració de catalitzador (fins un 15%) es va aplicar amb pinzells per evitar la formació de bombolles en superfície. La ràpida catalització de la primera capa de silicona permetia, en el decurs del mateix dia, realitzar la segona i definitiva capa. Aquesta, que havia de ser uniforme, amb un gruix mitjà mínim de mig centímetre, es va col·locar amb espàtula.

Per tal de trobar la densitat necessària, un cop afegit el catalitzador (un 5%) s'hi afegia un agent tixotropant en valors que anaven del 3% al 5%, en funció d'una major o menor viscositat. Per últim, en el ossos que es trobaven elevats se'ls hi afegia silicona molt densa per tal d'evitar parets verticals que dificultessin el desemmotllament de la carcassa de polièster que es faria posteriorment. Abans no es catalitzés tot el conjunt, a la superfície de la silicona s'hi posaven petits cubs de silicona, prèviament catalitzada, que servien

d'anclatge a la carcassa de polièster.

Abans de posar la silicona de les restants zones a, c i d, es varen realitzar les carcasses de polièster amb fibra de vidre. La silicona, un cop desemmotllada, necessita un continent estable que li dongui la forma que tenia sobre la peça original. És per això que és necessari fer una carcassa, que pot ser de guix o de polièster. Nosaltres la vàrem triar de polièster, ja que, tot i ésser més complexa la seva elaboració, és molt més lleugera i flexible que la de guix.

Per sobre de la silicona ja catalitzada es va posar una capa fina de vaselina com a desemmotllant, just abans d'aplicar el polièster. El polièster és una resina que solidifica per acció d'un accelerador (octoat de cobalt) i d'un catalitzador (un peròxid orgànic); per donar-li la viscositat desitjada se li afegeix un agent tixotropant, del tipus Aerosil. Aquest compost de polièster, d'un *pot-life* (temps útil d'aplicació) força curt (10-20 minuts), es pot aplicar amb pinzell i intercalar-hi capes fines de fibra de vidre per augmentar la seva resistència al trencament. Al cap d'unes poques hores està llest per desemmotllar; no obstant, abans de fer-ho es va procedir a realitzar tot el procés d'emmotllament per les altres tres zones del fòssil.

Extracció de les restes

Per tal de poder garantir unes bones condicions d'extracció i transport, es va decidir fer tres mòmies de poliuretà expandit que contenien les següents restes: una primera amb el crani i les mandíbules, la segona amb les dues extremitats anteriors i una tercera formada per la resta del cos (costelles, vèrtebres, pelvis, escàpula i les parts proximals dels húmer). Aquestes divisions vingueren donades, en certa forma, pels plans de fractura existents en el sediment.

La utilització del poliuretà expandit és una tècnica molt generalitzada per a l'extracció de restes d'un cert volum o complexitat que d'altra manera no podrien ser recuperades amb garanties de protecció. Per altra banda, les mòmies de guix, encara que d'una elaboració menys complexa, moltes vegades afegeixen un excés de pes gens desitjable per a les restes estretes.

El procés de realització d'aquestes mòmies consisteix en delimitar i descalçar un bloc de sediment que contingui els ossos, deixant-lo sobre el mínim volum possible, sense que això arribi a afectar la integritat del conjunt de fòssils. Per protegir-los de l'acció adhesiva del poliuretà, es cobreixen amb paper d'alumini. Una carcassa feta amb cartró delimita la superfície externa total de la mòmia.

El poliuretà és una resina bicomponent, amb polioli i isocianat, que se sol barrejar al 50% de volum, proporció que pot variar segons el fabricant. Té un comportament que pot veure's fortament afectat pels factors climàtics (li costa reaccionar a temperatures baixes), per la humitat (s'activa amb una humitat alta) i per la intensitat de la barreja (es recomana una barreja a 1500 r.p.m.).

El poliuretà expandit s'aboca pels laterals i per la part superior del bloc d'ossos i sediment, augmentant de volum mentre catalitza i quedant, d'aquesta forma, protegit per la seva extracció, manipulació i transport.

Degut a la grandària de les mòmies, va ser precisa l'actuació d'una excavadora per poder-les arrancar i transportar a una zona més plana, on es van

deixar per ser carregades a un camió que les portaria a l'Institut de Paleontologia de Sabadell, on actualment té lloc la seva restauració.

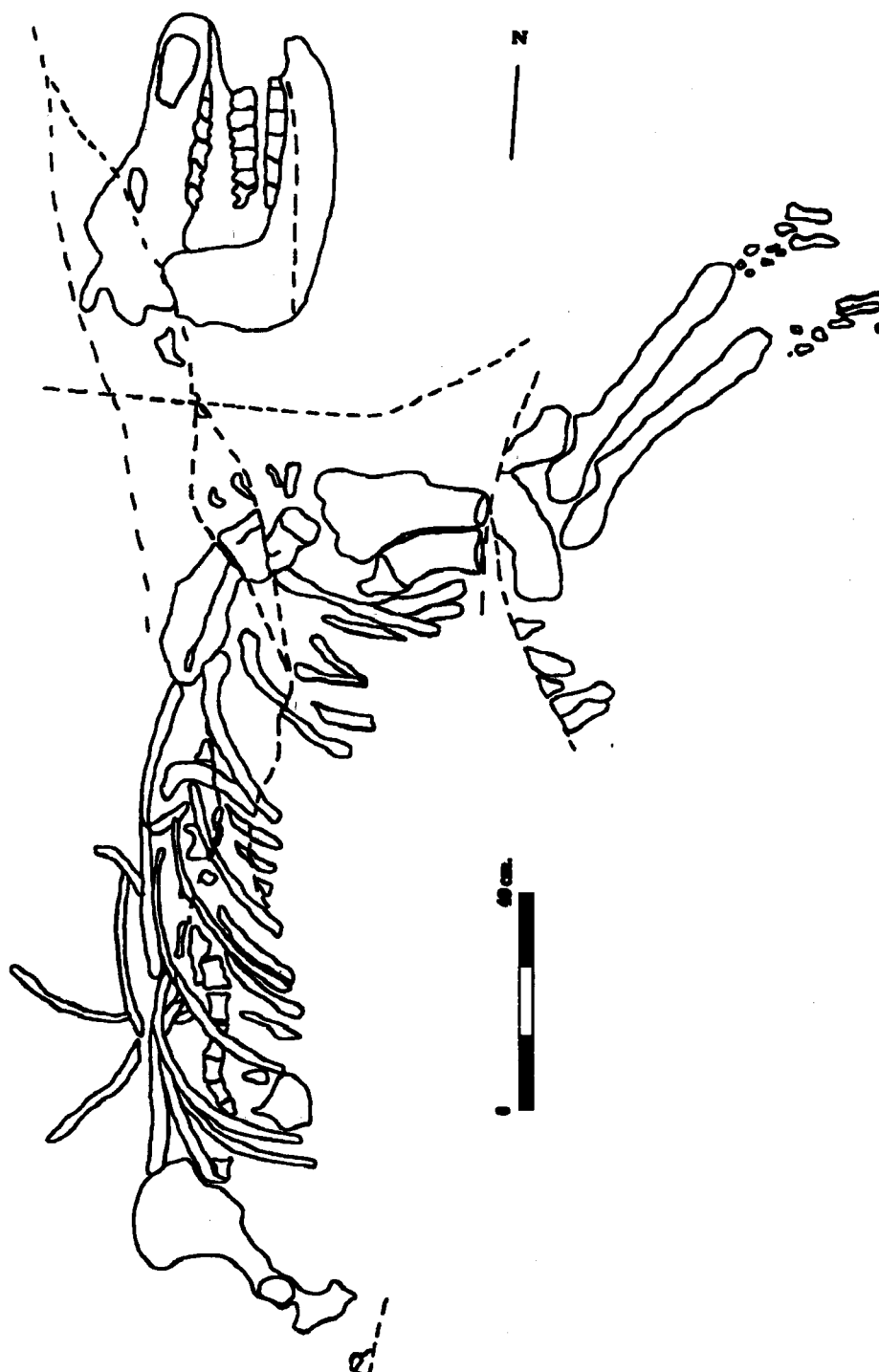


Fig. 3: Planta de les restes del *Stephanorhinus etruscus* de les Calcàries d'Incarcal. En puntejat, les falles del sediment.

ELS EMBUTS D'INCARCAL

ELS EMBUTS D'INCARCAL

Localització dels embuts

Els embuts són força abundants a la zona de la pedrera. A la seva part abandonada n'hi havia un nombre indeterminat, però en tot cas relativament nombrós, que han desaparegut; d'ells en tenim constància gràcies a la comunicació verbal dels senyors Ventura i Quera, durant molt de temps gerent i encarregat, respectivament, d'aquesta pedrera.

A les seves primeres èpoques de funcionament, els reompliments argilosos dels embuts es retiraven, ja fos amb l'ús directe de les màquines excavadores, ja fos mitjançant la voladura d'aquests. La dificultat de retirar una gran quantitat de sediment comercialment no apte va fer optar als responsables de l'explotació, quan això no suposava un destorb, pel sistema d'envoltar aquests reompliments i deixar-los *in situ*. Gràcies a aquesta opció s'han preservat els jaciments fossilífers coneguts d'Incarcal. Val a dir que des de què s'iniciaren les excavacions paleontològiques sistemàtiques, l'empresa ha conservat tots els reompliments d'embut que ha anat trobant.

Avui dia tenim la presència de nou embuts, un parell d'ells testimonials, que els hem numerat de l'I al IX (fig.).

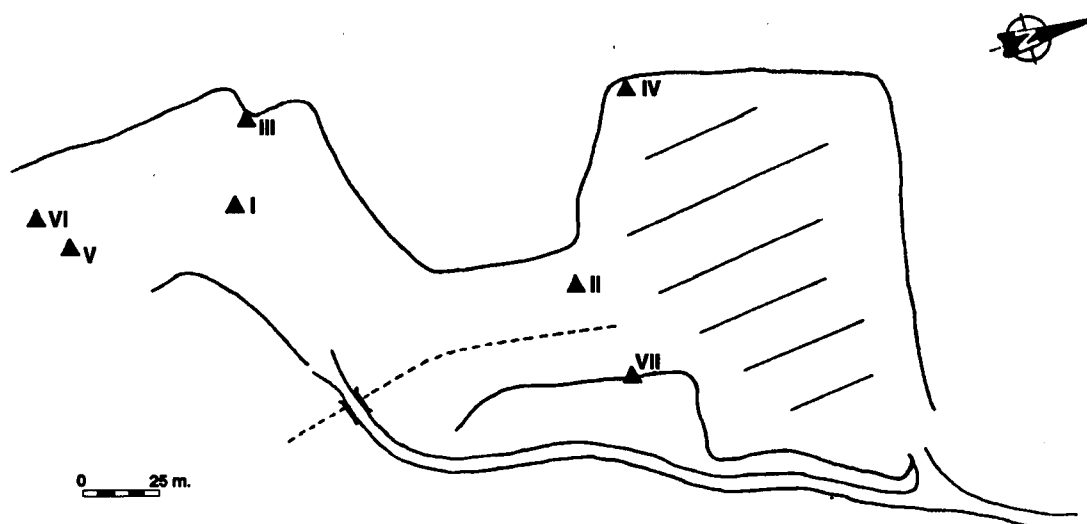


Fig. 3: Esquema de la localització dels embuts de la pedrera d'Incarcal

D'aquests embuts, els dos testimonials —el IV i el VIII— es troben de ple a la zona abandonada de la pedrera. No han desaparegut del tot perquè es troben en un dels límits de la pedrera (el límit oest). Presenten molt poc sediment, degut a què són molts els anys durant els quals s'han anat esllavisant. El VIII no es va localitzar fins fa poc, a causa que es trobava ben amagat per la vegetació.

El II es troba a la zona de contacte de la pedrera vella amb la nova, i les seves grans dimensions fan de separació entre una i altra. El VII, que és petit, es troba al cantó de l'anterior, al talús del camí que accedeix a l'interior de la pedrera

vella.

Els embuts I, III, V i VI es troben a la zona en curs d'explotació i ens poden indicar la densitat de la seva presència (estan els quatre dins una superfície d'uns 3500 m²).

Per últim, en el curs dels treballs d'acondicionament de la zona, portats a terme a l'any 1993, es va posar al descobert un nou embut, el IX, que es troba situat en el límit est de la pedrera nova, dins el mateix canal de desguàs on va aparèixer, al talús calcari, l'esquelet de rinoceront.

El reompliment dels embuts

Tots els embuts presenten sempre el mateix reompliment, que és sedimentològicament uniforme. Està compost essencialment per argiles i també conté llims, sorres, còdols, blocs i rocs de calcària, i restes de fauna.

Les argiles tenen un color verdós potser degut a una sedimentació en medi reductor, que en tot cas era subaquàtic.

Segons l'estudi efectuat per Julià & Villalta (1984) aquesta argila està formada per illita, interestratificats d'illita-clorita i illita-vermiculita i, en percentatges menors, montmorillonita i caolinita.

Al seu estudi, aquests autors van destacar la presència, entre els grans de sorra, de petits fragments de roca volcànica que podien provenir de la zona volcànica de la Garrotxa. Durant les nostres campanyes de rentat i tria de sediments, vam donar una especial significació a la recerca d'aquestes cendres volcàniques, però no vam poder confirmar la seva presència. Tots els grans de color fosc que vam separar van ser fets analitzats pel mateix R. Julià al seu institut, i cap d'ells va resultar ser d'origen volcànic.

Les sorres i els còdols del reompliment ens indiquen aportacions de diferent intensitat de flux. Aquests còdols són majoritàriament de sorrenca eocènica (de la formació Rocacorba); n'hi ha també de calcària eocènica, de quars,... Poden arribar a un diàmetre màxim de 30 cm i són de formes arrodonides, subarrodonides i anguloses. Sovint estan molt alterats.

Els blocs i rocs de calcària provenen de les mateixes vores i parets dels embuts.

Pel que fa a les estructures sedimentàries, en cap cas aquests reompliments en presenten de visibles.

Quant a la diagènesi, segons Julià & Villalta (1984) les argiles de reompliment dels embuts presenten una disposició laminar de morfologia còncava degut a un procés de deformació per compactació. Nosaltres, en el decurs de l'excavació d'Incarcal I, hem evidenciat aquests processos de compactació en forma d'ossos tallats per fractures amb petits salts de falla o tallats per diaclasi, de plans de fractura dins del sediment i de forts pendents cap a l'interior de l'embut que presentaven alguns ossos llargs situats a les zones més perifèriques. No hem pogut examinar, en canvi, la disposició laminar del sediment.

INCARCAL I

Descripció

És un embut gran amb un diàmetre que oscil·la de 14 a 15 m. La seva profunditat, a l'igual que la de tots els embuts, està encara per determinar. De l'anàlisi de la fotografia que vam prendre el setembre de 1979 quan la seva morfologia era més apreciable, deduíem un mínim de 4,80 m de potència del seu reompliment.

Quan es va descobrir fortuïtament durant l'explotació de la pedrera, abans del setembre de 1979, es va obrir pel seu cantó nord deixant al descobert el seu reompliment per aquesta zona.

En anys posteriors es va anar explotant la roca calcària que l'encaixava fins a envoltar-lo totalment i configurant el relleu invertit. Mentre s'anava envoltant l'embut, es procurava deixar un mínim de roca calcària perquè el protegís, si bé aquesta no ha quedat sempre contínua o el suficientment gruixuda perquè no es trenqués. Actualment, degut als esllavissaments d'argila produïts pel cantó nord, més les caigudes produïdes per altres cantons, més els apilonaments de runes fetes per les màquines de l'empresa sobretot pel cantó est i més els sediments acumulats tot vol provinents de les nostres excavacions, el jaciment presenta una forma troncocònica.

A la part superior, la superfície per excavar l'hem deixat ben delimitada per les restes de roca encaixant; només a la part nord es confon parcialment amb el sediment esllavissat.

D'aquest embut s'ha rebaixat, entre les excavacions programades i les actuacions anteriors, aproximadament uns 2,50 m, i no se sap, com ja hem dit, quan queda encara per excavar. L'any 1989 es va aturar l'excavació, que s'havia iniciat el 1984, a la cota 2,50 m, coincidint amb una disminució de la concentració d'ossos. No s'han pogut quantificar les pèrdues provocades per acció de les màquines de la pedrera, en els anys anteriors a les excavacions, i per l'acció dels excavadors furtius, però tot fa pensar, per les restes recuperades a particulars i per les troballes realitzades durant les campanyes d'excavació, que la part superior de l'embut, excavada només parcialment de forma sistemàtica, podria haver estat la zona de major riquesa.

A les nostres excavacions, la major acumulació d'ossos s'ha donat a les zones adjacents a les parets de l'embut, on sovint es troben amb un fort cabussament. Les peces situades a les zones centrals de l'embut perden, en canvi, aquesta inclinació i solen trobar-se planes. Això és degut al fet que les argiles presenten una certa disposició laminar en forma còncava per la compactació, presentant, per tant, un pendent considerable als extrems que van perdent cap el centre (fig.).

L'estat de conservació dels ossos és molt bo, malgrat que algunes restes hagin quedat deteriorades en el procés d'excavació degut a la humitat que han acumulat i que ha dificultat enormement la seva extracció.

La diagènesi del sediment pot afectar els fòssils en alguns pocs casos. En uns, deformant-los a causa de la pressió deguda a la compactació. En altres, fracturant-

los per acció de les petites diaclasis del reompliment.

En aquest embut els ossos s'han trobat en diferents graus de conservació i estat, doncs s'han obtingut des de membres enters amb els ossos en posició anatòmica (extremitat d'hipopòtam i d'elefant, parts de columnes vertebrals,...), sencers i aïllats d'altres ossos (crani d'*Homotherium*) o bé fracturats i incomplets, aspectes que seran detallats en l'apartat de tafonomia.

Els ossos de major grandària i els que s'han trobat en connexió anatòmica, normalment se situaven prop de les parets de l'embut; els de menor grandària, repartits per tot l'embut. Així, la zona més rica de l'embut normalment estaria representada en els límits propers a la paret.

Metodologia d'excavació

L'extracció de sediment a l'embut Incarcal I es va realitzar majoritàriament amb piquetes; quan començava a aparèixer un fòssil, es passava a treballar amb punxons, tornavisos i pinzells.

Els conjunts d'ossos que varen sortir l'any 1984 i els de certa grandària de l'any 1985, es deixaren inicialment *in situ*. Al final, els últims dies de les campanyes, després de fotografiar-ho tot, es va fer l'aixecament general. El fet de realitzar un únic aixecament es veié afavorit per la curta durada de les campanyes. Les estelles, així com els petits ossos aïllats en el cas de 1985, es retiraven a mesura que anaven sortint.

El 1984 la terra aixecada no va ser abundant i el sediment excavat es va garbellar en sec i amb una malla de 5 mm. A partir d'inicis de la campanya de 1985, quan el removiment de sediment començà a ser important, es va decidir no garbellar-lo per l'escassa rendibilitat que això suposava.

A la campanya de 1986 i a la d'abril del 1987 es va continuar a grans trets amb el mateix sistema, però amb la diferència que ara els aixecaments es van fer per etapes. A més, a finals de la segona d'aquestes campanyes es van situar algunes peces a l'espai.

A la campanya de setembre de 1987 es van començar a coordinar totes les restes trobades a l'excavació, amb l'aplicació del mètode de les coordenades polars, facilitada per la pròpia disposició circular del jaciment. Es va situar un punt central arbitrari a partir del qual es prenen les distàncies (x) i les orientacions (a). Amb l'ajuda d'un nivell d'aigua es mesurava la profunditat (z) de la troballa respecte sempre al pla zero absolut del jaciment. Aquest pla horitzontal el vam situar aproximadament en el punt més alt que es trobava el sediment quan iniciàrem les excavacions i que tenim situat a la paret sud de calcària. A l'apartat de metodologia del capítol de tafonomia desenvolupem la presa de dades sobre el terreny.

Pel que fa al plantejament areal de l'excavació, hem de dir que després del primer any, que va ser de recuperació puntual d'unes restes per evitar la seva degradació, els tres següents van ser d'uniformització de la superfície de l'embut i de retirament de sediments remenats. A partir de 1988 la seva excavació es va realitzar en extensió, rebaixant la totalitat de la seva superfície a partir d'un únic front, d'alçada variable però que podria ser de l'ordre de 0,5 metres de mitjana,

que s'avançava de l'extrem nord, lliure de roca encaixant, a l'extrem sud.

Per consolidar les restes trobades durant l'excavació, a partir de 1985 a totes les campanyes es va utilitzar un consolidant plàstic -l'acetat de polivinil (PVA)- diluït en aigua, per tal de donar-lis consistència i evitar que amb la seva exposició a l'aire lliure patissin una degradació molt ràpida i irreversible.

En alguns casos, quan els dies eren molt humits, s'extreia l'excés d'humitat de l'os amb l'ajuda d'un secador industrial.

Aquests dos últims fets, la utilització d'un consolidant d'acetat de polivinil i la utilització del secador per extreure l'excés d'humitat, han provocat que algunes peces, a pesar del bon estat de conservació general, no s'hagin preservat de la forma més òptima.

Actualment, hem deixat més de banda l'ús de l'acetat de polivinil diluït en aigua i només l'utilitzem en aquells ossos, que degut a les condicions del sediment que l'envolta, es troben amb una elevada humitat relativa. Així, el consolidant que ara normalment utilitzem és el Paraloid B-72 dissolt al 5% en acetona i treballem de forma important els aspectes de consolidació i unió de les fractures ja en el jaciment. Amb això diferim de la proposta d'excavació que dóna Alcalá (1992), en la que s'evita en el possible la utilització dels productes consolidants en les tasques de camp.

Quan a Incarcal I, la peça o conjunt de peces, en cas de trobar-se en connexió o properes unes a altres, era de certa grandària, per retirar-les s'utilitzava el poliuretà expandit.

Campanyes d'excavació

Any 1984

Com ja hem dit, l'excavació de l'any 1984 va ser d'urgència i va tenir lloc degut a les raons abans exposades.

Per poder treure amb comoditat i eficàcia els ossos que parcialment havien desenterrat els membres de l'Associació Arqueològica de Girona, s'amplià el forat inicial a una cala d'uns 3 m x 2 m.

Durant aquesta campanya es varen recuperar diversos ossos d'elefant: la mandíbula sencera, 3 vèrtebres toràciques, 2 vèrtebres lumbar, la pelvis entera, el sacre i 5 vèrtebres caudals.

Les 5 primeres vèrtebres estaven en connexió entre elles, a l'igual que la pelvis amb el sacre i les 5 vèrtebres caudals.

L'estat de conservació d'aquests ossos era desigual. La pelvis, que s'havia començat a descalçar sense les degudes precaucions, es trobava en un estat especialment delicat. La mandíbula era la peça que es trobava millor conservada. En aquesta primera excavació els sistemes utilitzats per protegir els ossos varen ser diferents dels utilitzats en posteriors campanyes. Així els ossos es varen protegir a base d'aplicar-lis preparats de làtex i d'envenar-los. Igualment, en el moment de descalçar-los, s'havia d'anar amb molta cura, sinó els òxids de ferro de l'argila adherits a l'os s'emportaven la capa externa d'aquest.

Per aixecar-los i poder efectuar el seu trasllat, al Museu Arqueològic

Comarcal de Banyoles, amb garanties, es va utilitzar el poliuretà expandit, gràcies al qual es va poder recuperar amb èxit les dues barres soldades de la mandíbula, per una banda, i tot el conjunt en connexió dels dos ossos coxals, el sacre i les cinc vèrtebres caudals, per l'altre. El tercer conjunt, el format per les tres vèrtebres toràciques i les dues lumbar, s'havia pogut treure anteriorment sense necessitat del poliuretà. Totes aquestes restes es van restaurar en el Museu de Banyoles.

Any 1985

La cala de 1984, d'uns 3x2 m, estava situada al sud de la superfície del reompliment de l'embut càrstic. Per aquest any, el propòsit inicial va ser deixar tota aquesta superfície a nivell del fons de la citada cala.

Degut a les irregularitats topogràfiques del sostre del sediment i correspondre tot al mateix estrat, es va efectuar l'excavació treballant en tres nivells topogràfics diferents a l'hora, situats el més baix, més cap el nord, i el més alt, més cap l'interior. Això va permetre treballar amb comoditat quant a la distribució espacial dels excavadors i poder avançar més ràpidament i d'una forma coordinada. En cada un d'aquests tres nivells, es començava pel cantó més septentrional i s'anava desplaçant gradualment cap el més meridional. D'aquesta manera es va unificar la superfície visible de l'embut, a excepció de la del sector del sud-est, que va quedar una mica més enlairada per haver-hi sortit en ella, a darrera hora, un grup de costelles d'hipopòtam que no es varen excavar aquell any.

En l'excavació es van trobar dues grans concentracions d'ossos. Una, al centre de la superfície excavada, formada per la columna vertebral d'un hipopòtam, i l'altra, a l'oest, formada per l'extremitat anterior i un bon nombre de costelles, també d'hipopòtam, inicialment atribuïdes al mateix individu. A més, va sortit un crani sense mandíbula pràcticament complet d'*Homotherium*, situat una mica més al nord del primer conjunt, i un omòplat d'hipopòtam, més al sud d'aquest.

Tots els ossos, degut al seu estat de conservació no massa òptim, s'anaven consolidant amb el preparat de poliuretà mentre es descalçaven.

Per aixecar-los es varen fer set "mòmies" de poliuretà expandit que contenien: el crani d'*Homotherium*, l'omòplat d'hipopòtam, part de la columna vertebral d'hipopòtam, l'altra part de la columna vertebral d'hipopòtam, l'húmer d'hipopòtam, un grup de costelles d'hipopòtam i un segon grup de costelles d'hipopòtam.

Any 1986

L'any anterior, en el sector sud-oest del reompliment, havien quedat per aixecar algunes costelles d'hipopòtam. En 1986 s'iniciaren els treballs d'excavació en aquest sector i a tota la part central, la més baixa, deixant testimonis al sud i part de l'est i oest.

En el sector sud-oest, després d'haver tret les costelles d'hipopòtam de l'any

anterior, va aparèixer un fèmur d'elefant.

A l'anar descalçant el fèmur d'elefant, van aparèixer per sota seu, i disposat perpendicularment, la tibia i el peroné, el calcani, l'astràgal i els altres ossos del tars, els metatarsos i dues falanges, tots en connexió. Tot plegat, aquest conjunt representava l'extremitat posterior esquerra quasi sencera d'un elefant.

També en el mateix sector sud-oest, però una mica més cap a l'est, va aparèixer un altre fèmur, a la vegada recolzat, també perpendicularment, sobre un cúbit i un radi.

Els dos fèmurs, de més de 120 centímetres de longitud, donaven una indicació del pendent de les restes.

Per completar aquest conjunt, a la seva part més interior, i per tant més baixa topogràficament, varen aparèixer un atlas i altres ossos d'elefant, i altres d'hipopòtam, com es el cas d'uns metàpodes.

A la part central de l'embut, a un nivell més baix que el de les últimes peces descrites, es van produir diverses troballes aïllades, alguna costella, falange, dent i extremitat de les tres altres espècies presents en el jaciment: l'hipopòtam, el felí de dents de sabre i l'elefant meridional.

El conjunt més destacable d'aquesta part es va trobar en el sector més meridional, on va aparèixer una costella d'elefant, a sota de la qual hi havia una costella i metàpodes d'hipopòtam.

Quan bona part de l'excavació s'havia portat a terme, es va ampliar aquesta, iniciant-se el rebaixament del gran testimoni del sud. En el poc que es va poder excavar d'ell, només s'hi trobà alguna peça aïllada, com ara una vèrtebra toràctica de felí i una dent jugal de conill, que en aquell moment va suposar una nova espècie per al jaciment.

Així mateix es va iniciar l'excavació de la part més meridional del testimoni oest, on va aparèixer alguna costella.

Any 1987

El 1986 s'havien deixat per aixecar algunes costelles i vèrtebres d'hipopòtam i d'elefant convenientment tapades. En 1987 es varen iniciar els treballs amb la recuperació d'aquestes restes. Alhora, varem començar la tasca d'aplanament de tota la superfície de l'embut, excavant els punts topogràficament més alts i també lliurant-la del sediment abocat en els seus contorns en altres campanyes, de manera que es pogués descobrir tota la seva superfície, i posteriorment continuar l'excavació en tota la seva extensió.

Les troballes principals realitzades a la primera part de la campanya (mes d'abril) varen ser el segon crani d'*Homotherium crenatidens*, i dues hemimandíbules en connexió de la mateixa espècie. També, a la part més septentrional, es va rescatar, quasi sencera, una pelvis d'hipopòtam.

La tasca principal durant la segona etapa d'aquesta campanya (mes de setembre) va consistir en continuar l'anivellament de la superfície d'excavació a la mateixa cota topogràfica. En aquell moment les troballes de peces de grans dimensions ja havien començat a disminuir de forma remarcable.

D'aquesta part de la campanya, les peces més importants varen ser, a part

d'un carp sencer d'elefant (*Archidiskodon meridionalis*) en connexió amb els metàpodes i algunes falanges, la trobada de restes de noves espècies: un fragment de dent i tres falanges d'un cèrvid, una dent de *Bison* sp. i dos fruits de *Junglans* sp. (dues nous). Tanmateix es varen extreure diverses restes d'hipopòtam, d'elefant i de carnívors.

Any 1988

Al final de la campanya de l'any anterior, es va aconseguir la unificació de gairebé tota la superfície d'excavació en una sola cota topogràfica. A l'iniciar la campanya del 1988 es va acabar aquesta unificació i seguidament es va començar l'excavació del nivell topogràfic inferior.

Inicialment es varen encetar fronts situats a les zones centrals i meridionals de l'embut, però ben aviat, es varen unificar els diversos fronts en un únic front per a tot el jaciment. Així, es va triar el cantó nord per ser l'únic que no conservava parets de l'embut, i després de separar els sediments esllavissats dels sediments *in situ*, es va iniciar l'esmentat front en tota la seva amplada i amb una profunditat inicial aproximada que variava d'un metre a metre i mig.

L'horitzó excavat en el front va ser ja molt pobre en la seva part més septentrional, sense proporcionar en cap cas troballes espectaculars com en anys anteriors.

A mesura que es va anar avançant cap a l'interior de l'embut, les troballes varen tornar-se més abundants, però sempre a base de peces fragmentades. Les restes trobades no varen aportar noves espècies a la llista faunística dels anys anteriors.

Al final de la campanya, el front de l'excavació es trobava prop del centre de l'embut. Les parets de l'embut que s'havien descalçant a mesura que havia avançat l'excavació, es varen deixar sense destruir per tal de tenir ben delimitat el jaciment.

Any 1989

L'any 1989 es va plantejar com el darrer d'excavació d'aquest embut, deixant tot el reompliment anivellat als 2,5 m de fondària respecte al pla zero. El motiu de voler finalitzar l'excavació era la poca rendibilitat que s'havia aconseguit darrerament en la troballa dels fòssils.

L'any anterior s'havia deixat el jaciment amb més d'una tercera part de la seva superfície als 2,5 m per sota el nivell originari. Aquesta part corresponia al sector nord i ara es va continuar excavant pel mateix procediment en direcció sud, fins trobar tota la resta de paret de calcària que limita l'embut. Donat que aquest és de forma circular, un cop passat el centre, el front va ser cada vegada més petit i per tant l'excavació va avançar més depressa.

Durant la primera part de la campanya d'aquell any (març) les troballes varen ser molt escasses; el centre del front va ser pràcticament estèril, i les poques restes es van localitzar al cantó de les dues parets. D'entre elles destaquen una mandíbula de hiena -peça amb la sèrie dentària en molt bon estat de

conservació i que és la millor peça que tenim d'aquesta espècie- i un radi d'hipopòtam, gairebé sencer.

En la segona part de la campanya, durant el mes de setembre, els treballs van continuar amb la mateixa tònica: s'anava avançant sense trobar quasi res. Però en el sector sud, per sota d'on en 1987 havia sortit una concentració d'ossos, van començar a aparèixer diferents peces d'elefant, la majoria costelles i vèrtebres, aquestes últimes en semi-connexió anatòmica. L'extracció d'aquestes restes va ser molt difícil degut a les seves dimensions i a que es trobaven molt a prop unes de les altres. Va ser necessari realitzar diverses "mòmies" de poliuretà, totes elles de bones dimensions, la qual cosa va requerir efectuar una rasa tot al voltant dels ossos força per sota dels 2,5 m de fondària. Prop d'aquesta concentració aparegueren altres restes, com un fragment de mandíbula d'hipopòtam i una molar de rinoceront.

S'acabà així l'excavació d'Incarcal I amb tota la superfície deixada a 2,5 m de fondària, a excepció de la zona d'aquesta última concentració de restes que obligatòriament va ser necessari deixar-la per sota d'aquesta cota.

INCARCAL II

Descripció

Incarcal II és un embut situat a la part abandonada de la pedrera, que constitueix el límit sud d'aquesta. Es troba a uns 200 metres al nord-est de l'embut Incarcal I.

És probablement l'embut més gran que coneixem. Del seu reompliment tenim una certa quantitat de material, de procedència diversa. Una part recollida per les prospeccions paleontològiques anteriors a les nostres, una altra per les prospeccions efectuades per afeccionats i dipositada en el Museu Arqueològic Comarcal de Banyoles, i una altra per nosaltres, tant en superfície, com en les excavacions puntuals.

Donada les poques actuacions que s'han fet a Incarcal II, les seves dimensions i el material existent, pensem que, almenys potencialment, aquest jaciment pot guardar restes fòssils importants.

Actuacions

Any 1987

L'inici de les excavacions en l'embut d'Incarcal II es va produir com una actuació d'urgència per tal de recuperar unes restes que les darreres pluges de l'estiu de 1987 havien deixat en superfície. En aquell moment es va extreure el que era el tercer crani del felí de dents de sabre dels jaciments d'Incarcal, molt erosionat, així com un metàpode d'hipopòtam i restes òssies d'elefant.

L'estat general de conservació d'aquestes restes no era tan bo com el dels fòssils trobats a Incarcal I.

Any 1989

A la campanya del mes de setembre, i durant uns pocs dies, es va treballar a l'embut Incarcal II.

Es va excavar la part superior del reompliment degut a què estava en perill d'esllavissament, ja que tot l'embut d'Incarcal II estava molt erosionat per acció dels treballs de la pedrera i per acció de l'intempèrie. Es va rebaixar just una mica fins deixar una superfície estable. Les peces que van aparèixer foren molt escasses.

INCARCAL III.

Descripció

Incarcal III és un embut situat en front d'Incarcal I, mirant cap l'oest, a una trentena de metres d'aquest.

És un embut que està molt esllavissat per acció dels treballs de la pedrera. L'intenció en el moment de plantejarse la seva excavació era recuperar el possible material abans de que fos buidat del tot de manera natural i es fessin malbé les restes paleontològiques que pogués contenir.

Excavació

Any 1986

Aquest any es va fer una breu prospecció a l'embut, que va tenir lloc en els moments en que per estar tota l'excavació d'Incarcal I embassada, no hi havia fenia per tots els excavadors en ella.

El volúm excavat va ser molt petit, i no va sortir cap peça sencera; només es va observar la presència d'una estella en els derrubis provocats per acció de la climatologia.

INCARCAL V

Descripció

Incarcal V és un petit embut que es troba a uns 70-80 m al sud (lleugerament cap el sud-est) d'Incarcal I i a una cota topogràfica sensiblement inferior. La seva grandària és la d'un diàmetre que oscil·la entre 4 i 5 m.

Es trobava situat a la rampa d'accés a la part de la pedrera que el 1989 estava en curs d'explotació. En una visita realitzada el 4 de febrer d'aquell any, es varen trobar un parell d'ossos en superfície.

La decisió d'iniciar la seva excavació va venir condicionada per diversosa

factors: la disminució de les troballes a Incarcal I, el seu petit tamany que feia més accessible la seva excavació, i a que l'empresa Incarcal volia continuar explotant la calcària situada per sota i al voltant d'ell, lo que posava en perill la seva conservació.

El sostre original d'Incarcal V és desconegut perquè l'embut es va descobrir posteriorment a un rebaixament efectuat per les màquines excavadores de la pedrera. En tot cas aquest rebaixament no pot ser massa important i ha afectat molt poc els fòssils. El seu diàmetre a l'inici de l'excavació era de 3 metres i s'ha rebaixat, fins el 1990, 1,20 metres de profunditat.

A diferència d'Incarcal I, els ossos es troben distribuïts de manera més homogènia. El seu estat de conservació (sense tenir en compte la fracturació original) és similar al d'Incarcal I, encara que, igualment, algunes restes s'han deteriorat per la humitat acumulada, que ha fet molt difícil el procés d'extracció.

La majoria dels ossos que han sortit en aquest embut estan fragmentats i les restes trobades en connexió anatòmica són escasses. Degut al petit volum de l'embut, la seva diagènesi no és tan acusada com a Incarcal I.

Metodologia d'excavació

El sistema d'excavació emprat és semblant al descrit per Incarcal I. L'extracció del sediment també es va fer amb piqueta, utilitzant eines més fines (punxons, tornavisos i pinzells) per l'extracció de les peces. L'estat de conservació de les restes era molt variable, però en tot cas sempre es va continuar utilitzant el consolidant plàstic (P.V.A) per protegir-les. Algunes peces es podien treure ràpidament en perfectes condicions; altres, van seguir un procés més lent, i feia falta posar-hi consolidant diverses vegades i esperar a que se sequesin entre cada una d'elles. Per treure la humitat dels ossos ocasionalment s'utilitzava el secador industrial, el corrent del qual obtenim gràcies al grup electrogen.

L'extracció de les poques restes d'una certa grandaria també es realitzava pel mètode de les "mòmies" de poliuretà expandit.

El sistema de coordinació, per qüestions pràctiques, no va ser el de les coordenades polars, sinó que s'obtenia la distància de cada peça a dos punts diferents separats, alineats nord-sud i s'indicava el cantó d'intersecció dels dos radis (est o oest). Aquestes dades després es traslladaren a coordenades cartesianes per tal de poder projectar-les en planta.

Les campanyes

Any 1989

Per Setmana Santa es va iniciar l'excavació, prèvia neteja del sediment remenat superficial, trepitjat pel camions i pales excavadores.

Des del primer moment van començar a aparèixer restes òssies, que si bé no eren d'una riquesa extraordinària, la seva troballa sí que era força constant.

El gruix màxim de sediment rebaixat va ser de 1,5 m, els quals corresponen al cantó sud; al cantó nord, degut a l'erosió superficial de les màquines

excavadores, el rebaix ha estat de menys d'un metre.

Un bon indicatiu de la riquesa de l'embut varen ser les 190 restes òssies coordinades en les dues campanyes d'aquest de l'any 1989. Les espècies determinades en aquell moment eren les següents: *Oryctolagus cf. lacosti*, *Megaceros sp.*, *Elephas cf. meridionalis*, *Equus sp.*, *Bison sp.*, *Hippopotamus sp.*, *Homotherium crenatidens*, *Pachicrocuta brevirostris*, cervid indeterminat i testudinae indeterminat.

Any 1990

L'any anterior s'havia deixat l'excavació a uns 1,5 m de fondària màxima en el cantó sud (en el cantó nord, degut a l'erosió superficial de les màquines excavadores, el rebaix equivalia a menys d'un metre). La cota de referència de fondària (z) havia arribat al voltant dels 90 cm, que corresponia a la zona nord de l'embut.

Aquest any, en primer lloc, es va regularitzar la superfície d'excavació al voltant dels 90 cm de cota avançant el front existent de nord a sud.

Posteriorment es va continuar rebaixant, aquesta vegada realitzant un front de sud a nord, amb un gruix aproximat d'uns 30 cm, que va fer que es deixés la superfície de reompliment al voltant de 120 cm.

Igualment, es va realitzar un sondatge d'aproximadament un metre quadrat, en el sud-est de l'embut, per tal de confirmar o desmentir l'hipòtesi de que l'embut era poc fons i que es podria arribar aviat a la base.

El sondatge, així com la resta de l'excavació que anava avançant, van demostrar que l'embut no era poc profund, doncs a una cota de 276 cm (més d'un metre i mig per sota de la superfície d'excavació actual) es va trobar un fragment de diàfisi i a 280 cm una costella de carnívor. Igualment, la morfologia de la paret que s'anava deixant al descobert, indicava que encara podia baixar molt fins arribar al sediment estèril o bé fins a trobar la base inferior de les calcàries.

Aquest fet va fer replantejar els objectius inicials. Ara ja no es tractava d'acabar l'embut, sinó només de completar el front d'excavació iniciat. Els responsables de l'empresa explotadora de la pedrera van estar d'acord en preservar l'embut, un cop es va exposar la situació de les excavacions. A tal efecte i per continuar l'explotació de la pedrera, les màquines encarregades de l'extracció varen envoltar l'embut, deixant-lo aïllat, com és el cas d'Incarcal I i II.

INCARCAL VI.

Descripció

Incarcal VI és un petit embut que es troba a uns pocs metres al sud-oest d'Incarcal V. Topogràficament està situat per sobre de l'anterior, i va ser descobert per l'acció de les màquines excavadores de la pedrera. Aquestes el varen tallar en secció, deixant a la vista el perímetre i l'alçada de tota la part conservada de l'embut, perfectament delimitada per la paret de carbonat.

Excavació

Any 1989

L'excavació d'aquesta part del jaciment es va efectuar en la primera part de la campanya (Setmana Santa), mostrant-nos una gran pobresa, per la qual cosa es pot considerar quasi estèril. Vàrem abandonar l'excavació quedant encara part del reompliment per extreure. L'empresa explotadora de la pedrera el conservarà fins que l'equip que coordina els treballs d'excavació i estudi del jaciment doni l'autorització perquè sigui retirat.

SISTEMÀTICA

FLORA

Juglans regia

Anàlisi i característiques morfomètriques

Durant el procés d'excavació d'Incarcal I es recuperaren dues llavors de nou en estat concrecionat. Aquests tipus de restes poden trobar-se en jaciments arqueològics, per una conservació conseqüència del contacte amb el foc, o en el seu defecte per persistència en medis subaquàtics.

L'estat de conservació de les dues llavors recuperades és bastant notable i la seva catalogació ha estat fàcil, doncs els principals caràcters morfològics es poden observar de manera detallada.

Els exemplars conservats a Incarcal són dues llavors senceres de nou (IN-I 410 i IN-I 731) amb la seva forma característica, de forma que es mantenen els seus quatre lòbuls tortuosos. Pel fet de que no hi ha endosperma a la llavor, aquesta coincideix amb l'embrió i amb la radícula, la plúmula i els dos cotilèdons partits, que tots ells es troben sencers i ben conservats.

	Longitud	Amplada	Alçada	Longitud/amplada	Alçada/amplada
<i>Juglans regia</i> L.	27,0	24,3	21,2	111	87

Taula 1: Mitja de les mesures de les nous (*Juglans regia*) del jaciment d'Incarcal.

Paleoecologia

La noguera (*Juglans regia*) és un arbre caducifoli que pot arribar als 30 m d'alçada, amb una escorça llisa i grisa. És un vegetal exigent en calor, però també suporta temperatures d'hivern bastant baixes. A finals de l'estiu dona un fruits drupacis, les nous verdes, i el pericarp de cada drupa, al clivellar-se, deixa al descobert, la nou seca, que és un pinyol. A l'interior del pinyol és on hi ha la llavor (que és el que s'ha conservat), que són comestibles i amb un alt contingut de vitamines.

La noguera és un arbre que a Occident havia estat considerat introduït i afavorit per l'home des del Mitjà Orient, però els resultats recents, d'anàlisis pol·líniques pliocèniques i quaternàries, constaten que és un arbre amb una presència constant al llarg del Quaternari, essent detectat durant els rescalfaments climàtics (Renault-Miskovsky *et al.*, 1984).

A Catalunya hi ha pocs treballs que parlin de la presència de restes de llavors de nou: s'en coneixen algunes referències arqueològiques en els nivells mesolítics del Cingle Vermell, en alguns jaciments del Neolític final i Bronze Antic, i d'alguna troballa en poblats ibèrics (Buxó, 1990). A nivell de pòlen, la noguera es citada a les clacàries de Crespià, d'una edat finipliocènica (Villalta & Vicente, 1972; Geurts, 1977).

Els pinyols d'Incarcal podrien correspondre a llavors que s'haguessin després de la núcula, després de la maduració i aquestes s'haguessin extraviat.

La petita mostra obtinguda del jaciment i la excepcionalitat en el registre paleontològic fan que sigui difícil d'obtenir-ne conclusions de la seva presència, tot i que en els apartats de tafonomia i paleoecologia del jaciment s'incidirà sobre aquestes restes.

INVERTEBRATS

Clase Artropoda

Superfamília Argioioidea

cf. Família Arigiopidae

En el decurs de l'excavació realitzada l'any 1990 en el embut d'Incarcal V va ser trobada una aranya fossil dins d'un bloc d'argil·les.

Es tracta d'un exemplar en el que es conserva l'estructura general -el cap, l'abdomen i les extremitats-, però no els detalls (els pels de les potes, quelícers...).

Pertany a la superfamília Argiopioidea i segurament a la família dels argiòpids. Aquest grup actualment és de distribució tropical. L'individu trobat ens indica, probablement, un clima càlid i humit.

VERTEBRATS

Clase Aves
Família Accipitridae
Genera et sp. indet

Descripció i determinació

El fragment que presenta el número IN-I 757 correspon a una diàfisi d'ulna dreta d'un rapinyaire diürn.

Es tracta d'un fragment força mal conservat, que no presenta gaire trets morfològics que permetin assegurar una determinació específica. Es pot afirmar que aquesta ulna correspon a una espècie de la família dels accipítrids.

Pel tamany, es tractaria segurament d'una femella d'àguila daurada (*Aquila chrysaetos*), encara que podria pertanyer a un mascle d'alguna espècie més petita com pot ser l'àguila marina (*Haliaeetus albicilla*), però malauradament no s'ha pogut comparar la resta amb un esquelet d'aquest sexe.

L'àguila daurada és una espècie que sol habitar en vessants àrids de muntanyes, tot i que localment també es troba en boscos i planes. Actualment no és sedentària a la comarca, però sí en el Pirineu i Pre-pirineu.

L'àguila marina habita en costes rocoses o aigües interiors aïllades. Actualment la seva presència és raríssima als Països Catalans i viu a la part oriental d'Europa.

CLASE MAMMALIA

Ordre Insectivora

Un sol insectívor s'ha trobat durant el rentat dels sediments d'Incarcal I. A partir de les escases restes dentàries s'ha atribuït a una forma de *Sorex minutus*, espècie no citada encara al pleistocè inferior de la península Ibèrica.

Família Soricidae
Gènere *Sorex*
Espècie *Sorex cf minutus*. (Linnaeus, 1766)

Material

Les restes de sorícids trobades a Incarcal I estan compostades per un P4 superior (fig. 4), cinc incisives inferiors (fig. 4) i una incisiva superior (fig. 4). L'estat de conservació de les incisives només ens permet adscriure-les al gènere *Sorex*.

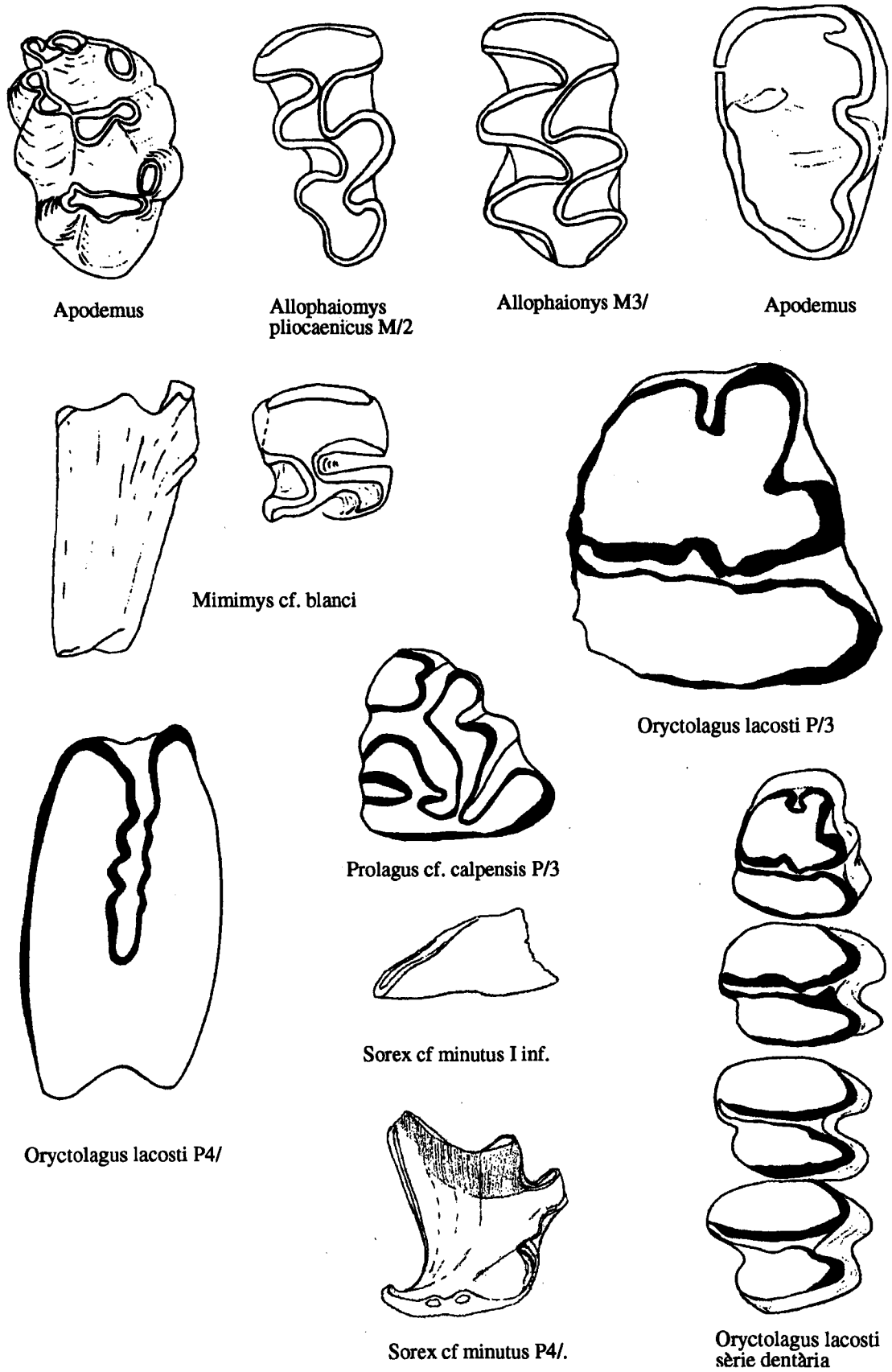


Fig. 4: dents de micromamífers dels jaciments d'Incarcal.

Descripció

La morfologia de la P4 d'Incarcal I te molts punts de contacte amb els *Sorex minutus* presents a Tegelen , Villàny 3 i Csarnota 2. No obstant, l'hipoconus està individualitzat i separat del protoconus per una vall ben formada. La cresta parastilar no esta ben caracteritzada.

	Inc.			Oszt. 7			Csa.2			Tegelen			Villàny 3			Oszt 3		
	min.	mitj.	max.	min.	mitj.	max.	min.	mitj.	max.	min.	mitj.	max.	min.	mitj.	max.	min.	mitj.	max.
Emarginació post.(P.E.)	8,0	6,4	7,6	8,5	6,9	7,8	8,3	9,0	7,3	8,2	9,0	7,3	8,2	9,0	7,3			
Longitud lingual (L.L.)	10,1	7,3	8,6	9,6	8,5	9,2	9,7	9,7	8,4	9,1	9,7	8,4	9,1	9,7	8,4			
Longitud bucal (B.L.)	13,4	11,3	11,8	12,7	11,3	11,7	13,0	13,0	12,9	13,0	13,0	12,9	13,0	13,0	12,3			
Amplada (W.)	13,6	11,0	11,4	12,8	10,1	11,5	11,9	12,1	11,6	11,9	12,1	12,1						

Taula 2. Mesures de la quarta premolar superior del sorícid d'Incarcal i comparació amb els valors dels *Sorex minutus* d'Osztramos 3 i 7, Csarnota 2, Tegelen i Villàny 3.

Discusió

La mussaranya menuda es distribueix per tot Europa i per la part centro-occidental d'Àsia. A la península Ibèrica ocupa tot el nord, i al centre es troba circumscribida en la meitat septentrional del Sistema Ibèric, la Serra de Guadarrama i la Serra de Gredos. A Catalunya la seva distribució està condicionada a ambients amb pluviositat i habiten en indrets inclosos en isohietes superior als 600-700 metres (Gosalbez, 1987).

Quan a la vegetació, aquesta espècie queda restringida a dominis de la vegetació bòreo-alpina i eurosiberiana, sense entrar en característiques ambientals mediterrànies (López-Fuster, 1983).

Ordre Rodentia

Del rentat-tamitzat dels sediments del embut d'Incarcal I i V s'ha obtingut una escassa fauna de micromamífers que es detalla a continuació. Tot el material identificat prové d'Incarcal I.

Família Arvicolidae Gray 1821

Gènere *Allophaiomys*

Espècie *Allophaiomys* sp.

Material

S'han recuperat dues peces, una tercera molar superior (fig. 4) i una segona molar inferior (fig. 4), d'una forma primitiva del gènere *Allophaiomys*.

Descripció

Son molars en les que l'esfalt és molt homogeni. El lòbul posterior de la M3/ es curt. En la seva cara labial, el BSA-1 es baix. El PCC i el LSA-1 estan ben comunicats. En menor grau també es troben comunicats el LSA-1 i el BSA-1. S'observa un LRA-1, prim i sense ciment, a la cara labial del lòbul posterior.

La segona molar inferior mostra en els entrants dels angles una abundància de ciment.

Discusió

Els caràcters que ens mostren aquestes dues dents (esfalt homogeni i forma del lòbul posterior en la M3/) ens situen aquesta espècie en un punt primitiu del gènere *Allophaiomys*. Els elements d'Incarcal no poden assignar-se a *Allophaiomys chalinei* de Cova Victoria i altres jaciments biharians de la península degut a que la M3/ d'aquesta espècie desenvolupa un lobul posterior allargat (com altres poblacions de *Allophaiomys pliocaenicus* com Mas Rambault i Bagur-2). Algunes poblacions mediterrànies de *Allophaiomys* referides com *Allophaiomys pliocaenicus* o *A. ruffoi* (Cava Sud, Venta Micena, Pirro Nord...) també mostren un morfotipus avançat en la tercera molar superior, amb un BRA-1 baix. La manca de més material ens impideix realitzar una indicació més precisa.

Família Arvicolidae Gray 1821

Gènere *Mimomys*

Espècie *Mimomys cf. blanci* Van der Meulen

Material

Un fragment de tercera molar superior d'un *Mimomys* de talla petita documenta la presència d'aquest gènere a Incarcal I. La talla d'aquest fragment ens permet assignar-el al grup de *Mimomys pusillus*-*M. blanci*, encara que la seva posició específica resta dubtosa.

Família Muridae

Gènere *Apodemus*

Espècie *Apodemus aff. mystacinus*

Material

Tres molars (M1 sup., M1 inf., M2 sup.), procedent d'Incarcal I, ens permeten identificar la presència d'aquest múrid (fig. 4).

Ordre Lagomorpha

El material de lagomorfs del jaciment d'Incarcal no és molt abundant degut a dos factors: la poca preservació que es dona pels micromamífers, doncs en el procés de rentat només han aparegut un total de 8 restes, i a les limitacions d'un excavació que ha estat enfocada, de forma principal, a l'extracció de macrovertebrats. No obstant, el major volum de material ha aparegut durant l'excavació, cosa que no deixa de ser una situació paradoxal degut a la gran quantitat de sediment que s'ha remogut i al fet de que el sediment dels embuts s'ha extret en la major part a base d'utilitzar piquetes o pics petits.

S'ha pogut identificar dues espècies *Oryctolagus lacosti* i *Prolagus cf calpensis*. De la primera hem de ressaltar que bona part del material s'ha trobat associat en dos grans grups, un per cada embut, Incarcal I i Incarcal V. La tercera premolar inferior de *Prolagus* s'ha recuperat en la tria dels sediments rentats.

La associació de dos gèneres de lagomorfs és habitual en molts ecosistemes, i la que es dona a Incarcal es igual a la d'altres paleoecosistemes del pleistocè inferior com és el cas de Venta Micena (Martinez, 1992)

Família

Gènere *Oryctolagus*

Espècie *Oryctolagus lacosti*

Material

Incarcal I

Una dent jugal (IN-I 561)(perduda), una quarta premolar superior (IN-I 935), una segona molar superior (IN-I 936), un fragment d'ísquium de la pelvis dreta (IN-I 317), una extremitat proximal de fèmur esquerre (IN-I 899), una diàfisi de fèmur esquerre (IN-I 909), un fragment de metàpode (IN-I 908)(perdut), una extremitat ventral de costella (IN-I 342) i un fragment de costella (IN-I 890).

Incarcal V

Una mandíbula dreta (IN-V 183), un radi dret no epifisat (IN-V 256), un esternó (IN-V 185), una escàpula dreta (IN-V 183), una escàpula (IN-V 248)(perduda), una pelvis esquerre amb la sínfisi pelviana trencada (IN-V 222), un fèmur esquerre (IN-V 185), una diàfisi amb l'inici de l'epífisi proximal d'un fèmur dret (IN-V 250), una ròtula esquerre (IN-V 185), un segon metatarsià dret (IN-V 252), dues vèrtebres lumbars (IN-V 184), una vèrtebra caudal (IN-V 185), quatre costelles (IN-V 72, IN-V 182, IN-V 185 i IN-V 257) i cinc fragments de costella (IN-I 182, IN-I 185).

L'examen d'aquest material ens indica un N.M.I. (nombre mínim d'individus) igual a 2 per Incarcal I (en base a la presència de 2 adults), i un N.M.I.

de 2 (1 adult i 1 fetal) per Incarcal V.

Descripció

Mandíbula

Es un fragment que conserva des de l'alveo de la tercera molar fins l'incisiva, però que te molt malmesa la seva part inferior i no ha conservat la branca mandibular ascendent.

Es de mida molt gran, encara que el seu estat fragmentari no permet realitzar comparacions amb gaires mesures.

L'espessor de la mandíbula a nivell de la tercera premolar es de 5,7 mil·límetres, més gran que les que es troben en les espècies d'*Oryctolagus cf algirus* (4,6 mm.), *Lepus granatensis* (5,3 mm.) i proper a *Oryctolagus laynensis* (5,3-5,7 mm.), en els valors que dona N. López (1975)

	IN-V 183
longitud del diastema	23,4
longitud alveolar inferior	14,3

Taula 3. Mesures de la mandíbula del *Oryctolagus* del jaciment d'Incarcal.

Escàpula

És una escàpula sencera que te part de l'altre enganxada amb sediment, de forma que, tenint en compta les mesures de la peça i la seva fragilitat, s'ha optat per mantenir en bloc les dues peces

	IN-V 183
altura del coll a la cara externa	7,0
Ø petit de la cavitat glenoidea	8,8
Ø gran de la cavitat glenoidea	11,0
Ø del procés articular	12,8

Taula 4. Mesures de l'escàpula del *Oryctolagus* d'Incarcal.

Coxal

Una pelvis esquerra (IN-V 222) amb la sínfisi pelviana trencada i un fragment d'ísquium d'una pelvis dreta (IN-I 317).

Els dos elements de lapelvis ens proporcionen dues mides diferents. IN-V 222 és d'una mida superior a *Lepus* actual i molt robusta, coincidint pel tamany amb els fèmurs IN-V 185 i IN-V 250 (descrits en el següent apartat). El segon fragment, IN-I 317 es de mida i morfologia properes a *O. cuniculus* actual.

	IN-V 222
longitud acetàbul	10,6
amplada acetàbul	9,2

Taula 5. Mesures del coxal del *Oryctolagus* d'Incarcal

Fèmur

S'han recuperat dues restes a Incarcal I, una diàfisi esquerra (IN-I 909) i una epífisi proximal esquerra amb una petita part de diàfisi (IN-I 899). Tot i pertanyer al mateix cantó esquerra i no solaparse els fragments de les dues peces, descartem que siguin fragments del fèmur d'un mateix individu per la diferència de mides entre les dues restes.

A Incarcal V hi trobem dos fèmurs gairebé sencers, IN-V 250, que és dret i li manca només part de l'epífisi proximal i IN-V 185 que es esquerra i no te l'epífisi distal. A més a Incarcal V trobem una epífisi distal esquerra (IN-V 245) de tamany lleugerament inferior a les altres dues restes.

Igual que amb el coxal, en els fèmurs trobem dues mides ben diferenciades. Per un cantó les restes IN-I 909, IN-V 250 i IN-V 185 que son de mida gran i també de gran robustesa i acusada corbatura. Les altres dues restes (IN-I 899 i IN-V 245) tenen una mida comparable a *O. cuniculus* actual, encara que la morfologia, especialment de l'epífisi proximal, te més punts de contacte amb *Lepus* que amb *O. cuniculus* actual.

La diferència de grandària entre aquests dos grups de reste, pot indicar-nos un marcat dimorfisme sexual.

	IN-V 185	IN-V245	IN-V 899
Longitud total	(113,6)	-	-
Ø transv. epífisi distal	17,0	17,2	-
Ø transv. epífisi proximal	(23,3)	-	18,1
amplada canal rotulià	5,6	5,8	-
amplada màx. escotadura intercondiliar	5,6	5,9	-

Taula 6. Mesures del fèmur del *Oryctolagus* d'Incarcal

Metatarsià II

Un segon metatarsià (IN-V 252) de gran mida i que podria correspondre al mateix individu del coxal IN-V 222, i del fèmur IN-V 250. La morfologia no difereix dels *O. cuniculus* actuals, però es més d'un centímetre més llarg que les mostres consultades.

IN-V 252
 longitud total 49,7 ± 36.0

Taula 7. Mesures del segon metatarsia d'Oryctolagus

Gènere *Prolagus*
 Espècie *Prolagus cf. calpensis*

S'ha trobat una sola tercera premolar inferior provinent del rentat dels sediments de Incarcal I, amb una grandària i morfologia properes als exemplars de Illes Medes i Gràcia.

L'anterocònid, que es molt quadrat, es troba aïllat i sense connexió amb el protocònid. El protoconúlid es molt fi. Com en els exemplars de les Illes Medes, s'hi troba un "ganxo" (crochet) en el metacònid, que en el nostre exemplar esta molt desenvolupat, i que està desplaçat del metatarsme que es a on es troba en espècies més antigues. Tant l'entocònid com el talònid estan ben desenvolupats.

	Longitud			Amplada		
	Màx		Min	Màx		Min
Incarcal	-	1,87	-	-	1,88	-
Moreda	1,95	-	1,32	2,28	-	1,63
Illes Medes	1,78	-	1,58	2,28	-	1,63
Castelldefels	2,04	-	1,42	2,28	-	1,53
Gràcia	2,04	-	1,73	2,25	-	1,75
El Carmel	-	1,97	-	-	2,25	-
Venta Micena-	-	1,78	-	-	1,58	-

Taula 8. Mesures de la tercera premolar inferior del *Prolagus* d'Incarcal i comparació amb altres jaciments del plio-pleistocè.

Ordre Carnivora Bowith, 1821

Encara que els carnívors son els millor representats numèricament als jaciments d'Incarcal, només s'han identificat tres taxons (un hiènid, un fèlid i un cànid) que corresponen a les següents espècies:

Pachycrocuta brevirostris

Homotherium crenatidens

Canidae indet.

D'entre ells és, amb molt, l'*Homotherium* el que es troba més ben representat tant a nivell anatòmic com de nombre d'individus. De la *Pliohyena*, cal destacar els fragments de mandíbula i material dentari que permeten fer una bona adscripció, i per últim constatar la presència d'un petit cànid a partir d'una sola resta d'un individu juvenil.

Familia Hyaenidae GRAY 1869

Gènere Pachycrocuta KRETZOI 1938

Espècie Pachycrocuta brevirostris AYMARD 1846

Material

El material de hiena no és massa abundant a Incarcal, però en canvi és ben significatiu.

Incarcal I és l'embut que més material ens ha proporcionat de hiena, aquest material és el següent: fragment de mandíbula dreta amb les arrels de la P4 i part dels alveols de les P/3 i M/1 (IN-I 487), fragment de mandíbula esquerra amb fragments d'arrel i part de l'alveol de la M/1 (IN-I 533), mandíbula esquerra amb la sèrie I/1-I/3, fragment de canina i P/2-M/1 (IN-I 753), fragment de mandíbula esquerra amb P/3, P/4 i M/1 (IN-I 955) (publicat a Julià & Villalta, 1984), tercera incisiva superior dreta (IN-I 956), canina superior esquerra (IN-I 957), tercera incisiva inferior esquerra (IN-I 818), tercera premolar inferior esquerra amb fragment d'os mandibular (IN-I 699), quarta premolar inferior dreta (IN-I 672), fragment mesial de primera molar inferior dreta (IN-I 684), escàpula esquerra (IN-I 175), húmer esquerra (IN-I 305), vèrtebres lumbars (IN-I 260, IN-I 267, IN-I 290), escafolunar (IN-I 12), cuboide dret (IN-I 290), calcani esquerra (IN-I 428), metatarsià II dret (IN-I 926) i metatarsià IV esquerra sense l'epífisi distal (IN-I 188).

Dues peces provenen de l'embut IV: una tercera incisiva superior dreta (IN-IV 1) (publicada a Julià & Villalta, 1984) i un fragment mesial de primera molar inferior dreta (IN-IV 4) (publicat a Julià & Villalta, 1984).

A més hia ha una peça -un escafolunar esquerra (IN n.l.) (publicat a Julià & Villalta, 1984)- de la qual no s'ha pogut esbrinar amb presició la seva procedència, per lo que s'ha registrat com a Incarcal no localitzat.

En base al material identificat de hiena, pel total d'embutos d'Incarcal s'ha pogut establir un número mínim d'individus (N.M.I.) de quatre exemplars. Tres

d'ells provenen d'Incarcal I, amb la presència de tres P/3 esquerres, l'altre exemplar prové de l'embut IN-IV.

Esquelet craneal

Mandíbula

Tenim dos exemplars de mandíbula ben conservats, encara que fragmentats, més altres dos restes poc significatives.

La primera, IN-I 955, es tracta d'un fragment d'una hemimandíbula esquerra trencada, a la seva part anterior a nivell de l'alveol posterior de la P2, que conserva part de l'arrel posterior d'aquesta dent, i per la part posterior, just darrera de la M1. S'aprecia el forat mentonià just sota l'alveol de l'arrel posterior de la P2.

Aquesta mandíbula presenta les tres dents P/3, P/4 i M/1, totes elles desgastades, en especial la P/4. A més del desgast, la superfície oclusal es troba atacada i el detall de la morfologia no s'aprecia prou bé.

IN-I 753 és l'exemplar de mandíbula més sencer, encara que està força fragmentat i ha necessitat un llarg procés de restauració. D'aquesta hemimandíbula esquerra es conserven les tres incisives i un fragment de la canina, en estat de germen, i la sèrie P/2-M/1, aquestes últimes dents incloses en el fragment mandibular a diferència de les tres incisives que es troben unides entre sí però sense matriu òssia mandibular. El fragment es troba trencat per davant de la P/2 i a l'inici de la branca ascendent. Les premolars i molars poc gastades i la canina en estat de gèrmen, semblen verificar que es tracte d'un adult jove.

Ambdues mandíbules son força robustes, encara que no tant com la mandíbula tipus de Sainzelles.

IN-I 487 és un fragment d'hemimandíbula dreta amb les arrels de la P/2 i part dels alveols de les P/3 i M/1, amb un espesor màxim de 27,2 mm, igual que les altres dues mandíbules.

La darrera resta correspon a IN-I 533 que és un petit fragment d'hemimandíbula esquerra que conserva els alveols de la M/1. No es poden extreure mesures d'aquest fragment.

	IN-I 955	IN-I 753	IN-I 487	Sainzelles
Longitud sèrie P3-M1	76,2	-	-	-
H entre P4-M1	59	55,6	-	71
Espesor màxim	27	(27,2)	(27,2)	25
Llongitud de la sèrie dentària P2-M1	-	96,1	-	-

Taula 10. Mesures de les mandíbules de Hiena d'Incarcal I, comparació amb el material de Sainzelles.

Dentició inferior

Incisives

I/1

La sèrie dentària anterior de la mandíbula IN-I 753 ens ha proveït les tres incisives i la canina inferior.

Només tenim una sola I/1, la que correspon a la mandíbula IN-I 753, en ella la cúspide de la dent es troba malmesa per l'atac que ha sofert i és difícil de diferenciar la seva morfologia. Té unes dimensions molt més reduïdes que la I/2 de la mateixa mandíbula.

I/2

En la segona incisiva inferior (IN-I 753) la corona presenta una morfologia semblant a les I/3 amb una cúspide principal, un denticul accessori ben marcat, la resta de morfologia de la cúspide es perd degut a la degradació que ha sofert l'esmalt.

I/3

Les dues peces que corresponen a la tercera incisiva inferior són de la banda esquerra (IN-I 753 i IN-I 818). Tenen una arrel molt allargada i vertical, cares aplanades i secció subtriangular. La corona presenta una cúspide principal aixecada amb dues arestes transversals; l'interna es una mica més curta que l'externa, acabant aquesta última amb el denticul accessori ben marcat. La primera acaba amb un tubercle incipient.

Hi ha molta diferència de grandària entre totes dues, el que ens podria mostrar un probable dimorfisme sexual, corresponent la de la mandíbula IN-I 753 a una femella. L'incisiva més grossa (IN-I 818) presenta desgast en la cúspide i en el denticul.

Canina inferior

La canina inferior (IN-I 753) es una peça que es troba molt fragmentada, encara que ens dona idea, però, de la seva notable grandària, molt superior a les terceres incisives, inferior i superior, i a la P2 inferior. El seu estat no permet obtenir cap tipus de mesures.

	I/1	I/2	I/3	
	IN-I 753	IN-I 753	IN-I 753	IN-I 818
Ø antero-posterior	6,0	7,6	9,1	10,8
Ø transversal	3,6	6,5	9,2?	10,1
Longitud arrel (cara interna)	-	25	32	37

Taula 11. Mesures de les dents anteriors inferiors de hiena del jaciment d'Incarcal.

Premolars

P/2

La segona premolar inferior (IN-I 753) és molt estreta i curta en relació a la P3, amb la corona baixa. Presenta una cúspide principal i dues crestes, la mesial i la distal. Hi ha un tubercle anterior en posició lingual i un tubercle posterior lingual que forma un dentícul ben diferenciat. El cíngul distal és incipient.

	IN-I 753	VM-2271	VM-3548	Sainzelles
Ø mesial-distal	18,3	17,7	18,4	19,1
Ø lingual-labial	12,2	12,5	13,5	14,5

Taula 12. Mesures de la segona premolar inferior de hiena d'Incarcal. Es compara amb les de *Pachycrocuta brevirostris* de Venta Micena (Martinez, 1992), Sainzelles (Howell & Petter, 1980; Boule, 1893)

P/3

Es conserven tres P/3 (IN-I 699, IN-I 753 i IN-I 955) totes elles de la banda esquerra, dues tenen la corona força gastada (IN-I 699 i IN-I 955). La P/3 és una dent força aixemplada amb una cúspide principal alta i no s'aprecia el cíngul basal en posició lingual ni a IN-I 753 ni a IN-I 955 encara que a IN-I 699 s'insinua aquest cíngul a la part anterior, perdent-se després la seva morfologia per culpa de l'atac sofert en l'esmalt.

En aquesta dent s'observen les crestes mesial i distal, i en la part posterior s'hi troba un dentícul ben diferenciat desplaçat cap a la part bucal, seguit d'un cíngul distal

	IN-I 753	IN-I 699	IN-I 955	VM-2271	VM-3548	Sainzelles
Ø mesial-distal	26,3	24,9	24,2	25,2	24,1	26,0
Ø lingual-labial	17,6	17,4	17,6	15,6	16,3	19,0

Taula 13. Mesures de les terceres premolars inferiors de hiena d'Incarcal. Es comparen amb les de *Pachycrocuta brevirostris* de Venta Micena (Martinez, 1992), Sainzelles (Howell & Petter, 1980; Boule, 1893)

P/4

La quarta premolar inferior és una dent allargada i estreta, de la qual s'en ha identificat tres peçes (IN-I 672, IN-I 753, IN-I 955). Presenta una secció quelcom romboidal amb la cúspide central i el dentículs anteriors i posteriors ben diferenciats. Aquests dentículs, així com el cingul distal que també està ben formats, son molt alts. S'observen les crestes mesial i distal, que estan ben desenvolupades.

La IN-I 955 es troba molt desgastada, com la resta de les dents d'aquesta mandíbula, i fracturada, el que només permet observar la forma general de la base de la corona. La P/4 de la mandíbula IN-I 753 només té un petit desgast pla i horitzontal a la cúspide principal i una certa degradació de l'esmalt que no obstant no impideix observar la morfologia de la corona.

La quarta premolar inferior més ben conservada correspon a IN-I 672, una corona sense arrels amb la cúspide amb un desgast semblant a la de IN-I 753. Té els dentículs anteriors i posteriors ben desenvolupats i diferenciats, sent el posterior és més gran que el anterior. El cingul distal es alt i està ben diferenciats. En posició bucal posterior i al costat del dentícul posterior hi trobem un petit tubercle accessori que no està present a les altres dues peces

	IN-I 753	IN-I 672	IN-I 955	VM-2271	VM-3548	Sainzelles
Ø mesial-distal	27,1	27,1?	25,9	25,2	25,6	28,0
Ø lingual-labial	16,1	16,0	-	16,2	16,3	17,0

Taula 14. Mesures de les quartes premolars inferiors de hiena d'Incarcal. Es comparen amb les de *Pachycrocuta brevirostris* de Venta Micena (Martinez, 1992), Sainzelles (Howell & Petter, 1980; Boule, 1893)

Molars

De la primera molar inferior s'han recuperat quatre exemplars que ens permeten caracteritzar bé aquesta dent (IN-IV 4, dreta; IN-I 684, IN-I 753, IN-I 955, esquerres). A la M1 el trigònid és allargat i molt obert, amb un cingul mesio-bucal que s'observa bé a IN-I 753 i IN-IV 4 (aquesta última publicada a Julià i Villalta, 1980, però no descrita) amb un paracònid força aixamplat i una mica més llarg que el protocònid. El talònid, més petit (només es conserva a IN-I 955 i IN-I 753), és estret i està poc desenvolupat i consta d'una sola cresta; té un cingul bucal, un hipocònid i un petit entocònid a l'angle distolingual. Presenta també un molt incipient metacònid, que s'observa igualment a l'exemplar tipus de Sainzelles i a *Hyaena arvernensis*. A IN-I 753 no s'aprecia gens de metacònid.

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

	IN-I 753	IN-1955	Sainzelles	Valdarno
Longitud fil tallant/Long. total x 100	85,92	84,3	85	83,17 - 83,63 - 82,69
Longitud corona	23,8	24,8	25,5	-

	Incarcal		Venta Micena			Sainzelles	Mygdonia
	IN-I 753	IN-1955	Màx	Mitja	Mín		GER-157
Ø mesial-distal	27,7	30,0	30,5	29,1	27,8	30,0	29,0
Ø lingual-labial	15,2	15,5	16,4	14,9	13,2	15,0	14,6

Taula 15 Mesures de les M/1 de hiena d'Incarcal i comparació amb les de Sainzelles (Howell & Petter, 1980; Boule, 1893), Valdarno, Venta Micena (Pons, 1987; Martinez, 1992), Mygdonia (Koufos, 1992).

Dentició superior

Incisives

B/

S'han recuperat dues terceres incisives superiors (IN-IV 1 i IN-I 956). La primera es tracta d'un exemplar publicat per JULIÀ & VILLALTA (1984). Destaca per la seva grandària, molt superior a la de les incisives inferiors. La corona està torçada cap l'exterior. Presenta les dues arestes una l'interna i una externa (més marcada aquesta última), l'acabament de la qual està trencada. La primera acaba amb un petit tubercle i un cingul clar, en posició anterior. L'arrel es molt grossa i la seva cara interna és aplanada.

La segona, més gran que la primera, suposadament prové del jaciment d'Incarcal I, encara que al ser una donació de F. Caparros, no hi ha una seguretat absoluta de l'embut de procedència. Correspon a un individu més gros que l'anterior i amb un desgast més acusat que s'observa clarament a la part superior de la corona. En aquesta dent es conserva intacta la aresta externa que acaba a la base de la corona en un engruiximent que forma un tubercle incipient. L'aresta interna segueix la morfologia descrita per l'anterior dent.

	IN-I 956	IN-IV 1
Ø antero-posterior	17,1	14,8
Ø transversal	14,1	12,8
Ø antero-post. (base corona)	18,6	16,5
Longitud màxima	58,2	55

Taula 16. Mesures de les terceres incisives superiors de hiena trobada al jaciment d'Incarcal.

Canina superior

La canina superior esquerra (IN-I 957) està molt trencada i té un gran grau de desgast en la seva corona. Manté tota la seva arrel però perd la morfologia de la corona tant pel desgast com per les fractures. Aquest desgast, a diferència de les terceres incisives superiors que es plà, es inclinat cap la part posterior i medial de la dent.

Esquelet postcraneal

Húmer

S'ha trobat un sol húmer esquerra (IN-I 305), d'una mida més petita que la de l'*Homotherium*., siguent un os robust, curt i fort.

L'epífisi proximal és grossa en relació a la resta de l'os. El gran trocanter, mal conservat en el nostre exemplar, forma una apòfisi elevada i tallant per rebre el cap articular. El petit trocanter també és voluminós. La forma general del cap articular, en norma superior, es sub-romboidal.

La diàfisi, d'acord amb la grandària de l'epífisi proximal, té molt d'espessor a la meitat superior, amb una cresta deltoïdiana ben marcada.

En l'epífisi distal el foramen supratroclear, de forma circular i que travessa l'os, està situat en posició mediana externa i situat immediatament per sobre el còndil. La fossa olecraniana és grossa i profunda. El llavi intern de la troclea articular presenta una cresta tallant marcada, però no tant acusada com a *Homotherium*.

Les insercions musculars sobre l'epitroclea estan ben marcades, inclús més que a *Homotherium*.

	<i>P. brevirostris</i> IN-I 305	<i>C. crocuta</i> actual	<i>C. Crocuta spalaea</i> Jaurens	<i>P.b. sinensis</i>
Longitud absoluta	290	208-248	237-241	270-295
Ø a-p. epífisi proximal	186			
Ø t. màx. de la troclea	59			
Ø t. màx de l'epífisi distal	80	47-62,4	55-29	
Ø a-p. de l'epífisi distal	55			
Ø a-p. del cap articular	66			

Taula 17. Mesures de l'húmer de hiena d'Incarcal, i comparació amb els valors que dona Ballesio (1979) per la hiena tacada (*Crocuta crocuta*) i la hiena de les cavernes (*C. crocuta spalaea*) de la Grotte de Jauren, i Kurtén (1956) per la *P. b. sinensis*.

Escàpula

L'escàpula trobada a Incarcal I correspon a un exemplar mal conservat (IN-I 175), que a pesar de tenir la cavitat glenoide trencada, l'espina malmesa i mancar-li l'acronion, conserva la seva forma general. La direcció de l'espina és obliqua (divergent al cantó inferior).

És de forma sub-quadrangular (a diferència de Hiena més recent i actual que és trapezoïdal).

El cantó superior es gairebé perpendicular al lateral, mentre que l'inferior es oblic. Les foses espinoses són amples i profundes, i el coll de l'omòplat es ample.

	<i>P.brevirostris</i>	<i>C. crocuta</i>	<i>C. Crocuta spalaea</i>
	IN-I 175	actual	Jaurens
Longitud absoluta mesurada			
paral.lela a l'espina escapular	260?	169-225	192-227
Amplada màxima mesurada			
perpendicular al cantó posterior	128?		
Amplada del coll de l'omòplat	51		

Taula 18. Mesures de l'omòplat de hiena del jaciment d'Incarcall, i comparació amb els valors que dona Balleisio (1979) per la hiena tacada (*Crocuta crocuta*) i la hiena de les cavernes (*C. crocuta spalaea*) de la Grotte de Jaurens.

Vèrtebres

De les vèrtebres de carnívor recuperades en els diferents embuts d'Incarcal s'han seleccionat tres que pel seu tamany i morfologia poden ser discriminades entre els carnívors més propers i incloses dins del taxó de la *P. brevirostris*. Aquestes tres peces són lumbar, i en la taula 19, s'inclouen les mesures de longitud, amplada i un cocient entre aquests dos paràmetres que permeten diferenciar els valors de la hiena tacada dels del lleó o del *Macairodus*, encara que no es possible de fer-ho amb el *Homotherium* (com. pers. Mauricio Anton, 1995). Quan a les dimensions totals, les vèrtebres seleccionades es separen dels valors del *Homotherium* de Seneze de talla semblant al d'Incarcal

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

Long.	C. Crocuta MNHN Paris	H. hyaena MNHN Paris	Homotherium Seneze	IN-I 267 Incarcal	IN-I 292 Incarcal	IN-I 260 Incarcal	M. coloradensis Coffee Ranch	P. atrox R. La Brea
L1	24,7		39,5				44,1	54,2
L2	26		41,5				46,4	57,2
L3	26,7	23	43				49,3	60
L4	29		45				53,1	62,7
L5	30		45,5	29,9		28,6	54,6	65,2
L6	28,5		45		29,9		56,5	65
L7	28	24,5	39				50,1	55,5
Ampl.								
L1			31				23,9	34,5
L2			31				25,3	36
L3	20	16	32				27,3	36
L4	20		31				28,0	35,6
L5	22		32	21,8		21,6	28,3	37,3
L6	24		32		27,2		26,6	38,6
L7	19	15	31				26,3	35,6
Lon/Ampl								
L1			1,27				1,84	1,57
L2			1,34				1,83	1,59
L3	1,34	1,44	1,34				1,81	1,67
L4	1,45		1,45				1,89	1,76
L5	1,36		1,42	1,37		1,32	1,93	1,75
L6	1,19		1,41		1,10	2,12	1,68	
L7	1,47	1,63	1,26				1,90	1,56

Taula 19. Mesures de les vèrtebres lumbar IN-I 267, IN-I 292 i IN-I 260 del jaciment d'Incarcal i comparació amb les de *Crocota crocuta* i *Hyaena hyaena* actuals (MNHN de París, mesurades per M. Antón) i les d'*Homotherium crenatidens* de Seneze (Ballesio, 1963), *Machairodus coloradensis* (Dalguest, 1969) i *Pantera atrox* de Rancho La Brea (Merriam & Stock, 1932)

Escafolunar

S'han recuperat dos escafolunars en el jaciment d'Incarcal, un d'ells (IN- n.1.) no s'ha pogut esbrinar l'embut de procedència i va ser descrit en el treball de Julià & Villalta (1984). L'altre correspon a un peça trobada en el embut Incarcal I (IN-I 12).

La superfície articular amb el radi és més gran i està menys inclinada que a la *Crocota spelaea intermedia*, del pleistocè mitjà. La cavitat destinada a rebre l'apòfisis estiloide del radi està menys excavada que a l'espècie citada que serveix de comparació; a la cara distal les dues facetes corresponents al magnum i a

l'unciforme presenten en canvi la mateixa disposició i desenvolupament.

	<i>P.brevirostris</i>		<i>Crocota spelaea intermedia</i>
	IN- n.l.	IN-I 12	Mollet I (Serinyà)
Ø transversal màxim	47,2	(45,4)	37,0
Ø dorso-palmar màxim	34,0	32,1	25,7
Ø pròximo-distal màxim	29,0	29,3	22,4

Taula 20: mesures del escafolunars d'Incarcal i comparació amb els de *Crocota spelaea intermedia* de la Cova Mollet I de Serinyà (.).

Cuboide

Un sol cuboide recuperat en el embut d'Incarcal I (IN-I 290). Té la faceta pel metatarsià convexa, a diferència de la de l'*Homotherium* que es plana. Pel que fa a la faceta d'articulació amb el calcani és més petita que a *Homotherium*. És més estret en vista dorso-ventral i allargat en vista pròximo distal, no donant una impressió tan compacte i massiva com en *Homotherium*.

	IN-I 290
Ø dorso-palmar màxim	23,1
Ø transversal màxim	24,1
Ø pròximo-distal màxim	28,0

Taula 21. Mesures del cuboide de hiena d'Incarcal I.

Calcani

Es un calcani esquerre d'un exemplar adult (IN-I 428). La morfologia és molt diferent a *Homotherium*; és més curt i és més estilitzat. No té la petita faceta pel navicular. El sustentaculum tali és més estret i allargat que a *Homotherium*.

La seva cara inferior és plana i obliqua cap a l'interior en relació a l'eix de l'os. Les superfícies d'articulació amb l'astragal són gairebé perpendiculars a l'eix de l'os i no es prolonguen sobre el mateix.

	<i>P.brevirostris</i>	<i>C. crocuta</i>	<i>C. Crocota spalaea</i>
	IN-I 428	actual	Jaurens
Longitud total	77,8	58-68,5	64-65
Ø transversal màxim	31,2		
Ø antero-posterior màxim	37,7	25-28,7	26-28,9

Taula 22. Mesures del calcani de hiena del jaciment d'Incarcall, i comparació amb els valors que dona Ballesio (1979) per la hiena tacada (*Crocota crocuta*) i la hiena de les cavernes (*C. crocuta spalaea*) de la Grotte de Jaurens.

Metatarsians

Dels metatarsians només s'han recuperat dues peces. Un segon metatarsià (IN-I 926), enter i en bon estat de conservació, amb la línia d'epifisització distal encara visible, i un quart metatarsià que correspon a un exemplar juvenil sense l'epífisi distal (IN-I 188). En el quart metatarsià l'epífisi proximal es troba molt malmesa, per lo que només es poden obtenir dues mesures.

Mt II	<i>P. brevirostris</i>	<i>C. crocuta</i>	<i>C. Crocuta spalaea</i>
	IN-I 926	actual	Jaurens
Longitud total absoluta	96,2	74-85	63-73
Ø transversal de l'epífisi proximal	15,1		
Ø dorso-palmar de l'epífisi proximal	19,3		
Ø transversal al mig de la diàfisi	12,1	9,5-12	11-13
Ø dorso-palmar al mig de ladiàfisi	10,2		
Ø transversal de l'epífisi distal	18,0	13-15	14-15
Ø dorso-palmar de l'epífisi distal	16,0		

Taula 23: mesures del segon metatarsià de hiena del jaciment d'Incarcal i comparació amb els valors que dona Balleisio (1979) per la hiena tacada (*Crocute crocuta*) i la hiena de les cavernes (*C. crocuta spalaea*) de la Grotte de Jaurens.

Mt IV	<i>P. brevirostris</i>	<i>C. crocuta</i>	<i>C. Crocuta spalaea</i>
	IN-I 188	actual	Jaurens
Ø transversal al mig de la diàfisi	11,8	9,5-10,5	9-11,5
Ø dorso-palmar al mig de ladiàfisi	8,8		

Taula 24: mesures del quart metatarsià de hiena del jaciment d'Incarcal i comparació amb els valors que dona Balleisio (1979) per la hiena tacada (*Crocute crocuta*) i la hiena de les cavernes (*C. crocuta spalaea*) de la Grotte de Jaurens.

Antecedents de *Pachycrocuta brevirostris* a la península Ibèrica

La presència de *Pachycrocuta brevirostris* a la península Ibèrica queda restringida a uns pocs jaciments.

A Venta Micena s'ha citat la hiena (Pons Moyà, 1987; Martinez, 1992.). El primer autor crea una nova subespècie *Pachycrocuta brevirostris ruizi* a partir d'una mandíbula amb els premolar mes petits que les formes europees i asiàtiques. Martinez (1992), en la revisió que efectua de la fauna de Venta Micena en la seva tesi doctoral, invalida la subespècie doncs considera que està basada en una P/4 en estat de germen i sense arrels. D'aquest jaciment, Martinez (1992), cita la presència d'un crani, dos fragments de maxilar, cinc fragments mandibulars i varies dents soltes, describint la dentició i prou. Del postcraneal diu que hi han

diferentes restes postcraneals que no descriu.

L'altre jaciment correspon a Cueva Victoria. Pons Moya (1982) descriu un P4/ i la dentició inferior, així com constata la presència de copròlits.

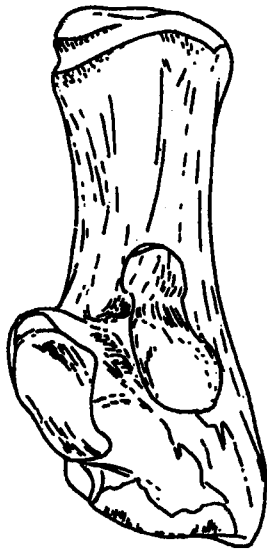
Problemàtica del gènere *Pachycrocuta*

El gènere *Pachycrocuta*, instaurat per Kretzoi en 1938 es basa en la *Hyaena brevirostris* que és el tipus de Sainzelles. Kurten (1956) no el considera vàlid i els storna a atribuir a *Hyaena*, amb les espècies europees *perrieri* i *brevirostris*, i amb les subespècies asiàtiques de la *brevirostris*, que són *sinensis*, *licenti*, *neglecta*, i *bathygnata*.

El gènere *Pachycrocuta* torna a ser utilitzat per Ficarelli & Torre (1970) i reconegut per Galiano & Frailey (1977) i Howell & Petter (1980). Galiano & Frailey (1977) figuren la distinció entre *Pachycrocuta* i *Hyaena* en una major amplitud dels P3/ i P/3, una cresta anterior del P3/ formada com una cresta tallant, i talònid del M/1 petit amb el metacònid reduït o absent.

L'any 1987, Qiu torna a transferir les espècies *perrieri* i *brevirostris* al gènere *Pliohyaena* (Kretzoi, 1938), i deixa com a sinonímia *Hyaena*, *Pachycrocuta* i *Pliohyaena*, aquests dos últims gèneres instaurats per Kretzoi alhora que *Pliohyaena*. Així l'utilització d'un o altre nom, creats simultàneament, depend de l'autor. L'any 1992, Koufos utilitza *Pliohyaena*, i Martínez *Pachycrocuta*.

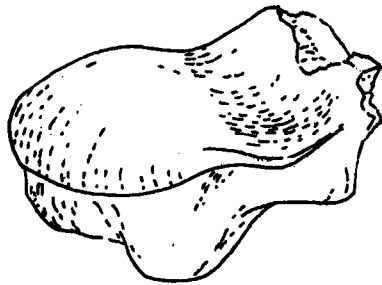
La diagnosi acceptada pels darrers autors es la que donen Howell & Petter (1980) com grans hienes amb un M/1 llarg en relació al P/4 en el qual el metacònid està reduït, el trigònid es proporcionalment llarg i el talònid escurçat, amb les petites cúspides reduïdes.



Calcani

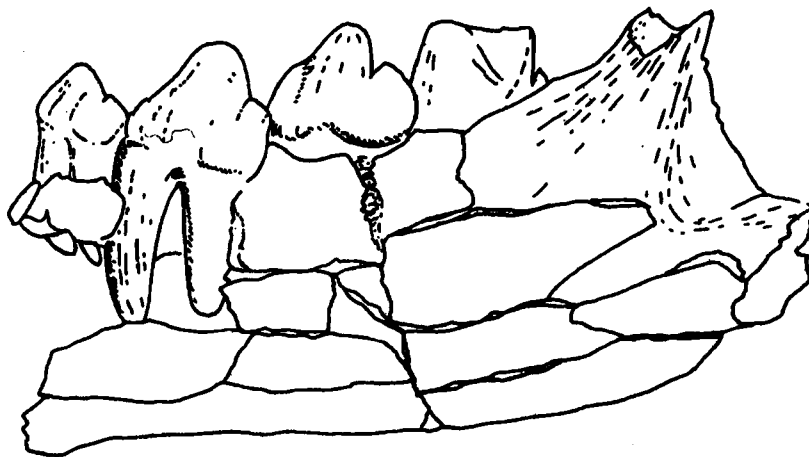


Cuboïdes



Escafoïdes

Mandíbula



4 cm

Fig. 5: restes de *Pachycrocuta brevirostris* del jaciments d'Incarcal.

Família *Felidae* Gray 1869

Gènere *Homotherium* Fabrini 1890

Espècie *Homotherium crenatidens* Fabrini 1890

Material

En el jaciment d'Incarcal s'ha recuperat i identificat material d'*Homotherium* en quatre embuts diferents, que són Incarcal I, II, IV i V.

Homotherium és una de les espècies més ben representades en aquest jaciment, tant pel que fa al nombre i distribució esquelètica com pel nombre mínim d'individus. Les peces identificades i que es descriuen en aquest apartat són les següents:

Incarcal I

Elements cranials: crani sencer amb cinc incisives i les carnisseres (IN-I 825); crani sencer amb tota la seva dentició a excepció de la M1/ dreta i de les I2/, P3/ i M1/ esquerres (IN-I 929); mandíbula sencera amb les I/2, C, P/4 i M/1 a la hemimandíbula esquerra, i la sèrie I/1-C a la dreta (IN-I 826); dos primeres incisives superiors esquerres (IN- 828 i IN-I 817); una segona incisiva superior esquerra (IN-I 829); dues terceres incisives superiors esquerres (IN-I 819 i IN-I 548); una canina superior (IN-I 421); dos fragments de quarta premolar superior (IN-I 659 i IN-I 816); una primera incisiva inferior dreta (IN-I 153); dues segones incisives inferiors dretes (IN-I 828 i IN-I 830); dues terceres incisives inferiors (IN-I 484, dreta i IN-I 549, esquerra); dues canines inferiors (IN-I 346, esquerra i IN-I 815, dreta); una tercera premolar inferior (IN-I 820) i una primera molar inferior (IN-I 322).

Elements postcranials: un húmer sencer esquerra (IN-I 195); diàfisi dreta d'húmer (IN-I 368); una epífisi proximal de radi esquerra (IN-I 253); un fragment de diàfisi de radi esquerra (IN-I 840); tres fragments d'epífisi distal de radi (IN-I 29, IN-I 33 i IN-I 545); un primer metacarpià (IN-I 335); dos segons metacarpians (IN-I 266 i IN-I 415); dos cinquens metacarpians (IN-I 270 i IN-I 326); dues primeres falanges del polze (IN-I 273 i IN-I 425); tres pisciformes (IN-I 288, IN-I 298 i IN-I 632); un unciforme dret (IN-I 289); un fragement de coxal (IN-I 414); tres ròtules (IN-I 355, IN-I 907, IN-I 533); una fíbula dreta (IN-I 321); dos calcanis (IN-I 187 i IN-I 831), un astràgal (IN-I 354); dos naviculars (IN-I 154, IN-I 721); un segon metatarsià (IN-I 265) i un quart metatarsià (IN-I 138).

Incarcal II

Crani sencer, molt rodat, sense dentició (IN-II 37), i una tercera incisiva superior dreta (IN-II 5).

Incarcal IV

Fragment epifisal d'húmer (IN-IV 3) i un astràgal (IN-IV 2).

Incarcal V

Fragment posterior de crani que conserva des de la part superior de les òrbites fins la part occipital (IN- V 211); un fragment de mandíbula dreta que conserva la part molar del cos amb la P/4 i la M/1 i la part anterior de la canina inferior (IN-V 1); un fragment anterior de mandíbula esquerra amb l'arrel de la canina inferior (IN-V 239); una mandíbula dreta sencera amb la I/3, CI, P/4 i M/1 (IN-V 312); dues I1/ (IN-V 283, esquerra i IN-V 160, dreta); una P4/ (IN-V 284); una I/3 esquerra (IN-V 239); una M/1 (IN-V 295); un húmer sencer esquerra (IN-V 310); un húmer dret juvenil (IN-V 160); dos fragments d'epífisis d'húmer (IN-V 225 i IN-V 226); un radi esquerre sencer (IN-V 83); tres epífisis proximals de radis esquerres (IN-V 23, IN-V 47 i IN-V 158); un fragment de pisciforme (IN-V 115); un primer metacarpià (IN-V 35); un cinquè metacarpià (IN-V 54); una primera falange del polze (IN-V 9); un unciforme (IN-V 27); un fragment de cap de fèmur (IN-V 288); una ròtula (IN-V 299); tres calcanis (IN-V 91, IN-V 181 i IN-V 301); dos astràgals (IN-V 25 i IN-V 43); dos cuboides (IN-V 66 i IN-V 261); un navicular (IN V 232); un segon metatarsià (IN-V 15); un tercer metatarsià (IN-V 77) i dos quarts metatarsians (IN-V 55 i IN-V 237).

El crani

Material

Els quatre cranis trobats als embuts Incarcal I, II i V, ens permeten caracteritzar els trets morfològics cranials. El material és el següent:

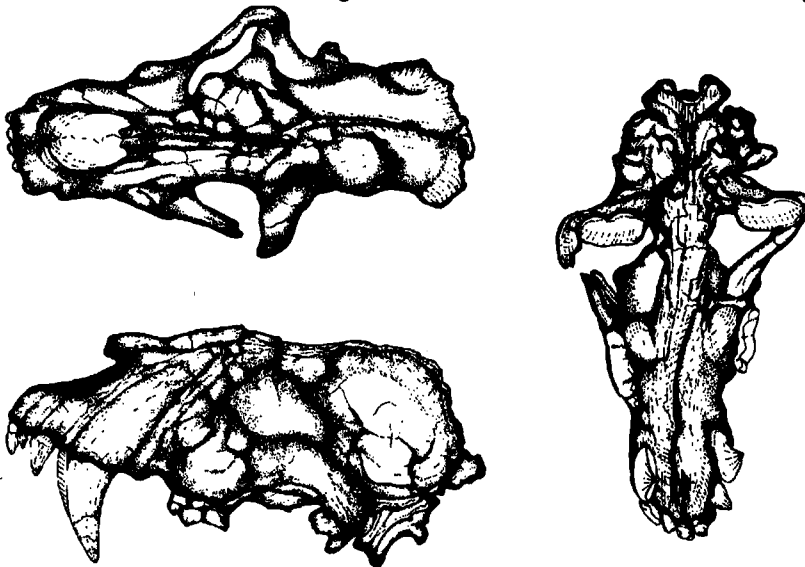


Fig. 6: crani IN-I 925.

Incarcal IN-I 929, és un exemplar molt sencer, però que té fortes deformacions que incideixen en la conservació dels trets principals de la seva morfologia. Aquestes deformacions afecten, en vista superior, als nasals, maxilars, frontals, parietals i temporals. Les ruptures afecten una part del parietal, l'occipital, la cresta sagital, que li manca la seva part posterior, així com el malar dret que també es troba trencat. En la seva part inferior, les ruptures, deformacions i una mala restauració han malmès part del paladar i les apòfisis pterigoidees, i no permeten observar els forams. Si que es conserven en bon estat els còndils occipitals i les apòfisis mastoïdees.

La sèrie dentària conserva les dues P4/, la P3/ dreta, dues canines i cinc incisives. S'observen els alveols de la I2/ i de la P3/ esquerra, i de la M1/ dreta, en tant que no és present l'alveol de la M1/ esquerra.

IN-I 825 és el crani més ben conservat doncs les deformacions i rotures l'han afectat poc. Així, es constata una petita deformació del nasal dret i el parietal esquerre. El malar dret té una ruptura i li manca part de la cresta occipital esquerra. De la dentició es conserven les tres incisives i la P4/ de la banda esquerra i les I1/, I2/ i la P4/ de la banda dreta. Es conserven els alveols de la I3/ dreta, de les dues canines i de les P3/ i M1/ dretes; els de l'esquerra no es poden veure però tampoc es pot apreciar si hi ha hagut una absorció o si han estat obturats durant el procés de restauració.

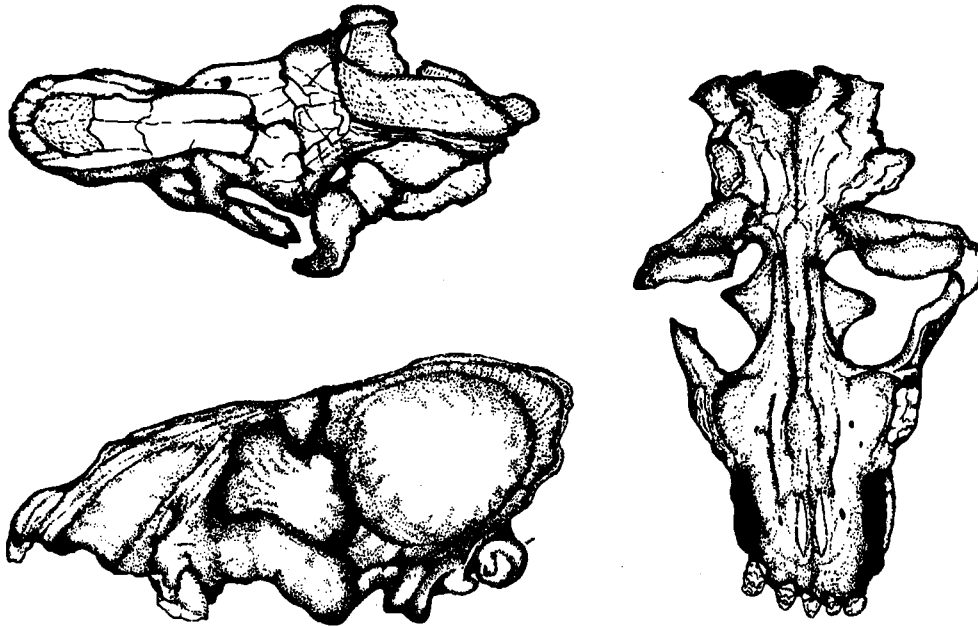


Fig. 7: crani IN-I 825.

La part basal està ben conservada podent-se apreciar la morfologia del paladar amb part dels seus forams, fisures i sutures. La cresta pterigoideopalatina és present, i només a la zona del basiesfenoïdes es perd la morfologia. Les bulles timpàniques i la zona de l'apòfisi mastoïde són presents però molt malmeses. Els còndils occipitals conserven la seva morfologia i mides.

El crani IN-II 37 està força sencer però molt malmés, ha sofert moltes ruptures i una pèssima restauració. Li manca l'arc zigomàtic esquerre i en el dret te l'escamós deteriorat.

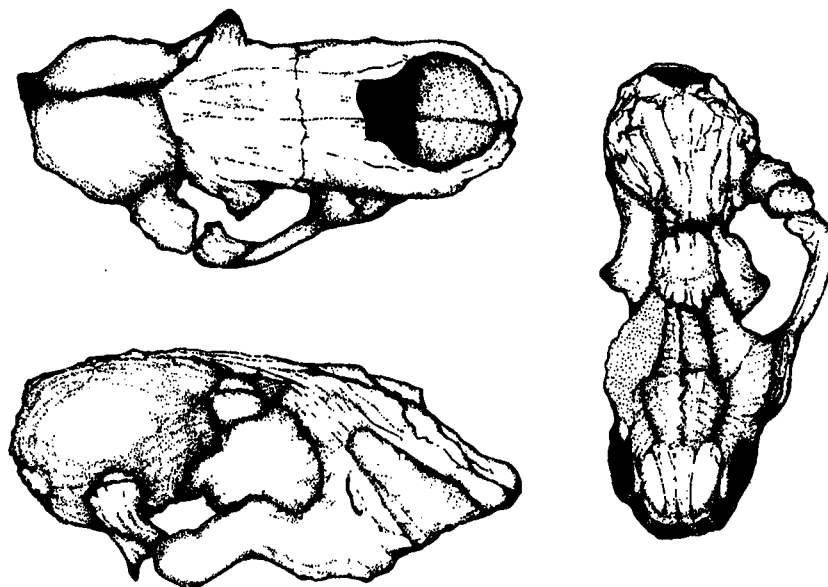


Fig. 8: crani IN-II 37.

La porció anterior, en vista superior, es conserva en bon estat (premaxil·lars, maxil·lars i nasals) afectant les ruptures als frontals, temporals i parietals. Ha perdut tota la cresta sagital i la cresta occipital, encara que es pot seguir la seva morfologia.

En vista inferior té en millor estat la part anterior (premaxil·lars i maxil·lars), perdent-se qualsevol rastre de morfologia a partir del palatí. Així, falten les bulles timpàniques, les apòfisis mastoïdes, la meitat de la fossa mandibular (cavitat glenoïdea) i els còndils occipitals. De la dentició només es conserven les arrels de la P4/ dreta i els alveols de la P3/ dreta, incisives i canines d'ambdós costats. Les apòfisis orbitàries (procés zigomàtic de l'os frontal) estan deformades per ruptures anteriors a la fossilització.

L'últim crani, el IN-V 211, correspon a un fragment posterior de crani que comença, en vista superior, a nivell de les sutures fronto-nasals. Li manca bona part de la cresta sagital i tota la cresta occipital per trencament durant l'excavació. Aquest trencament ofereix la visió del motlle endocranial amb les rugositats de la fossa cerebral.

També li manca tot l'os zigomàtic, però conserva les cavitats glenoïdes d'ambdós cantons, així com la resta de la morfologia de la part basal posterior a partir del "ganxo" del pterigoidià. És de resaltar que en aquest especímen es conserven tots els *foràmens*, crestes i canals d'aquesta part posterior fins els còndils occipitals.

Altres restes cranials corresponen a petits fragments que passem a descriure a continuació.

IN-V 319; fragment d'occipital que conserva la cresta occipital dreta, part de l'esquerra i el final de la cresta sagital.

IN-V 231; fragment de maxil·lar esquerre que va des de la vora posterior de l'alveol de la canina fins el procés zigomàtic del maxil·lar. Conserva la part inferior del *foràmen* infraorbitari i part de la vora infraorbitària. Té la P/4 molt gastada, els alveols de la P/3 i de la M/1, aquest últim força absorbit per l'os.

IN-V 58; fragment de maxil·lar esquerre de la mateixa extensió que l'anterior però d'un individu infantil doncs té una P/4 de llet. A la part trencada del maxil·lar es poden observar fragments de dent de la carnissera definitiva.

IN-V 243; fragment anterior de premaxil·lar esquerre que té part de la I1/ i els alveols i arrels de les I2/ i I3/. Es pot intuir la sínfisi maxil·lar i la vora anterior de l'alveol de la canina.

IN-V 28; petit fragment de premaxil·lar dret que té la I1/, l'alveol i part de l'arrel de la I2/ i la vora anterior de l'alveol de la I3/.

Descripció

Els premaxil·lars es troben molt desenvolupats i sobresurten en major grau que en els felins moderns, en especial el de IN-II 37, que recorda en gran manera a *Homotherium ultimus* del pleistocè de la Xina (Theilhard de Chardin, 1936, 1939, 1945). La línia alveolar de les incisives és variable en la seva disposició, de forma que en IN-I 825 es troben alineades quasi horitzontalment, disposició que s'aproxima a *H. nestiatum* de Perrier (Bonis, 1976). IN-I 929 té les incisives en una posició més semicircular com *H. crenatidens* de Seneze (Ballesio, 1963) i en IN-II 37 aquest caràcter està més accentuat com succeeix en *H. ultimus* de Choukoutien. A IN-I 825 i IN-II 37 l'alveol de la I3/ està en contacte amb el de la canina, mentre que en IN-I 929 es troba un diastema apreciable.

Els cranis IN-I 929 i IN-I 825 tenen els alvèols projectats quasi verticalment, caràcter que és comú amb les formes homoterines del vil·lafranquià; en IN-II 37 estan projectats cap endavant, caràcter que el presenta, poc accentuat, *H. ultimus* i que és quasi idèntic al *Machairodus africanus* descrit per Petter i Howell (1987).

Els maxil·lars són relativament poc extensos i tenen les sutures amb els premaxil·lars fortament marcades i robustes, mentre que les que serveixen d'unió amb els altres ossos cranials són més dèbils. A la part basal es troben fortament encaixats, i la seva forma és parcialment de bòveda, a excepció del crani IN-II 37 que té la superfície del paladar gairebé plana, sent al mateix temps més amples, en proporció, a altres cranis de major talla. La distància entre els alveols de les canines i la P3/ és gran a IN-I 929 i IN-I 825, desapareixent, practicament, en el tercer crani.

Els nasals tenen els seus cantons paral·lels com és comú en aquests macairodontins. L'obertura nasal té forma rectangular en IN-I 929 i IN-I 825, mentre que en IN-II 37 és més quadrada amb semblances amb *H. ultimus* i *H. adarensis*.

Les òrbites es troben en un pla lateral. A diferència dels Felidae, la seva forma no és tan circular ni tan gran. El *foramen* infraorbital és més alt que

ample i es troba situat a l'alçada del parastil de la carnissera i a uns tres centímetres de distància d'aquesta en els tres cranis. L'apòfisi postorbitària és més gran en IN-I 929 i IN-I 825 que en IN-II 37, on és més dèbil.

Els frontals es troben deteriorats en els tres primers cranis, on només es poden apreciar les sutures amb els nasals, maxil·lars i entre ambdós frontals. En el quart, IN-V 211, són presents els frontals, però es perden les sutures amb els nasals i maxil·lars per trencament, i les que hi ha entre els frontals i parietals estan completament tancades. No s'observen diferències entre IN-I 929 i IN-I 825 i el material de Seneze, mentre que en IN-II 37 la sutura amb els nasals és pràcticament horitzontal, com en el gènere *Panthera*.

Els arcs zigomàtics són petits i estan poc separats del frontal donant origen a una forma molt allargada del crani, característica del gènere *Homotherium*. El malar és un os prim que té una dèbil inserció pel masseter, comparable als *Homotherium* de Seneze i Perrier.

La cresta sagital és variable en els diferents cranis. En IN-I 825 aconseguix un desenvolupament impressionant, potser per tractar-se d'un mascle vell. En IN-I 929 és notable i en els altres dos està trencada, encara que podem dir que per l'extensió de la seva base, en IN-II 37 no devia ser molt gran. En IN-V 211 no podem extreure cap conclusió doncs està totalment trencada, i, per últim, en el fragment IN-V 319 també s'aprecia un gran desenvolupament de la cresta sagital com en IN-I 825.

El paladar és marcadament allargat, pel gran desenvolupament dels premaxil·lars, en IN-I 929 i IN-I 825, mentre que en IN-II 37 és més curt i, proporcionalment, més ample, com en *H. ultimus* i *H. adarensis*, diferenciant-se tots ells dels Felidae de paladar encara més ample i més curt. El dos exemplars més grans d'Incarcal tenen al paladar dues crestes fortament marcades, que en la zona posterior voregen una llarga cavitat que produeix una forta bòveda en el paladar. Aquest caràcter és present també en el gènere *Smilodon*, mentre que en els exemplars de Perrier i Seneze es troba més atenuat. IN-II 37 té un paladar gairebé pla. Els *foramens* i la resta de morfologia dels nostres exemplars són similars a l'espècimen de Seneze, a excepció de IN-II 37 que presenta una depressió a la part anterior del paladar en la que trobem els *foràmens* incisius més accentuats.

La superfície occipital està fortament desenvolupada en IN-I 825 degut a l'enorme expansió de les línies corbes o crestes labdolabials que formen una zona molt ampla per l'inserció dels múscles del coll (fet que també passa en el fragment cranial IN-V 319), superior a la que presenten els felins actuals. IN-II 37, al contrari que l'anterior, presenta aquestes característiques molt atenuades, el que podria comportar una conseqüent reducció dels múscles del coll.

Els còndils occipitals es troben molt junts, són prominents i estan molt desenvolupats, coincidint amb un gran desenvolupament de l'atles; aquests còndils formen un angle, respecte a la base del crani, més obert que en els felins actuals.

La regió posterior basal només es troba ben conservada en IN-V 211, mentre que en IN-I 929 i IN-I 825 es pot apreciar solament la morfologia de l'apòfisi

mastoide i la cavitat glenoidea. L'apòfisi mastoide està ben desenvolupada i en IN-V 211 està situada molt endavant, arran de la cavitat glenoide. Aquesta és poc profunda i allargada i té una apòfisi postglenoide desenvolupada, encara que en menor grau que els felins moderns. No obstant, en sentit transversal és ample, estant la zona anterior limitada per una lleu muralla.

La disposició dels *foràmens* en aquesta part basal és molt semblant a la que presenta *H. crenatidens* de Seneze. En la seva part anterior presenta el canal orbital, i darrera seu, alineats, el *foramen rotundum*, la fisura orbitària i el canal alar rostral. Darrera d'aquests i en la base de la bulla timpànica, s'obren el foràmen oval i el foramen alar caudal. A la banda externa de la bulla timpànica hi ha l'obertura auditiva externa, i a darrera de les apòfisis mastoïdes s'obren els conductes que corresponen al foramen estilo-mastoide i al foramen timpano-hial. Finalment, entre el procès jugular i la base dels còndils occipitals s'obren els foràmens còndiliars i el posterior.

	IN-I 929	IN-I 825	IN-II 37	Seneze	Perrier
Longitud basal, des de la vora anterior del <i>foramen</i> occipital a la vora incisiva	305	287	260	302	300
Amplada bicigomàtica	175?	195	170?	200	200
Ø vertical del foramen infraorbitari	21,3	20	16	14	
Ø transversal del foramen infraorbitari	11,3	9,1	7	12	
Altura de la obertura nasal	42,7	47	-	44	
Amplada de la obertura nasal	40,5	37,9	51	40	50,5
Amplada bicigomàtica x100/longitud del crani	-	67,2	65,3	67,5	66
Distància màxima dels còndils occipitals	60,4	64,5	-	61	
Altura màxima dels còndils occipitals	32,4	30	-	30	
Amplada del paladar presa entre les canines	-	54,3	42,4		
Amplada del paladar presa entre les P4/	-	95,6	82?		
Diastema C-P3/	22	17?	5		

Taula.25: mesures en mil·límetres dels cranis d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb el de Seneze (Ballesio, 1963) i el *H. nestianus* de Perrier (Bonis, 1976).

La talla dels cranis IN-I 929 i IN-I 825 és molt semblant a *H. crenatidens* de Seneze i *H. nestianus* de Perrier (taules 24 i 25). Els exemplars IN-II 37 i IN-V 211 són més petits i ocupen un lloc intermedi entre *H. crenatidens* i *H. ultimus*, encara que aquest últim té una forma més allargada com ho indica un menor índex de l'amplada bicigomàtica respecte a la longitud del crani. De IN-II 37 crida l'atenció l'obertura nasal major que els altres dos exemplars de talla més gran i que la diastema C-P3/ sigui pràcticament inexistent.

Aquest exemplar, IN-II 37, té una morfologia cranial que l'acosta en alguns trets a *M. africanus* i *H. hadarensis* (major obertura nasal, amplada del paladar, menor desenvolupament de la cresta sagital i lamboïdea, i incisius implantants cap a davant), aquestes característiques les podem atribuir a un dimorfisme

sexual i a unes adaptacions en l'aparell masticatori per al tipus d'alimentació.

	Longitud	Amp. bicigomàtica	Amp.. bicigomàtica x 100/long.
Incarcal IN-I 929	305	175?	-
Incarcal IN-I 825	287	195	67,9
Incarcal IN-II 37	260	170?	56,3
Seneze <i>H. crenatidens</i>	275	185?	67,5
Perrier <i>H. nestianum</i>	302	200	66
Choukoutien <i>H. ultimus</i>	234	141	60,3
W. Turkana <i>H. problematicus</i>	250	180	72,5

Taula 26: mesures (en mm) dels cranis de *Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els cranis de Seneze (Ballesio, 1963), Perrier (Bonis, 1976), West Turkana (Harris et al., 1988) i Choukoutien (Teilhard, 1939).

En resum, i pel que fa als cranis, es pot afirmar que IN-I 929 i IN-I 825 coincideixen amb les descripcions del material vil·lafranchià fetes per Ballesio i Bonis, mentre que IN-II 37 i IN-V 211 tenen més característiques que els acosten a *H. ultimus* de Choukoutien, i en alguns aspectes a *H. hadarensis* del Pliocè d'Hadar.

Mandíbula

Material

Disposem de quatre mandíbules diferents: IN-I 826 que consten de les dues hemimandíbules, IN-V 1 que és una hemimandíbula dreta, IN-V 239 que és un fragment anterior d'hemimandíbula esquerra i IN-V 312 que és una hemimandíbula dreta.

En IN-I 826 la hemimandíbula esquerra té les I/2, la canina, P/4 i M/1. No es troben índicis de l'alvèol de la P/3, i té trencada l'apòfisi angular i el còndil articular. L'hemimandíbula dreta conserva la sèrie I/1-canina, mentre que els premolars i la carnissera han desaparegut, possiblement abans de la fossilització, de forma que es conserva únicament l'arrel anterior de la P/4. A diferència de l'altre branca, aquesta peça conserva el còndil articular i l'apòfisi angular en perfecte estat, encara que l'apòfisi coronoide es troba molt fragmentada.

La segona mandíbula (IN-V 1) és de tamany clarament inferior a les dues anteriors. Li manca la superfície sinfisaria i els alvèols de les tres incisives, i per la part posterior es troba trencada a nivell de l'inici de la branca mandibular. Té la canina, la P/4 i la M/1, força desgastades i l'alvèol de la P/3. Els *foramens* mentonians estan trencats i en formen un de sol. En vista lingual té molt trencada la part incisiva del cos.

El fragment anterior esquerre IN-V 239, conserva la sínfisi epifisaria, l'alvèol de la I/2 i una I/3 que està trencada, al igual que la canina de la qual només es conserva l'arrel. El fragment acaba a nivell de la vora anterior de la P/4, conservant-se l'alvèol i l'arrel de la P/3. Aquesta mandíbula és de morfologia

semblant a l'anterior i d'una mida superior.

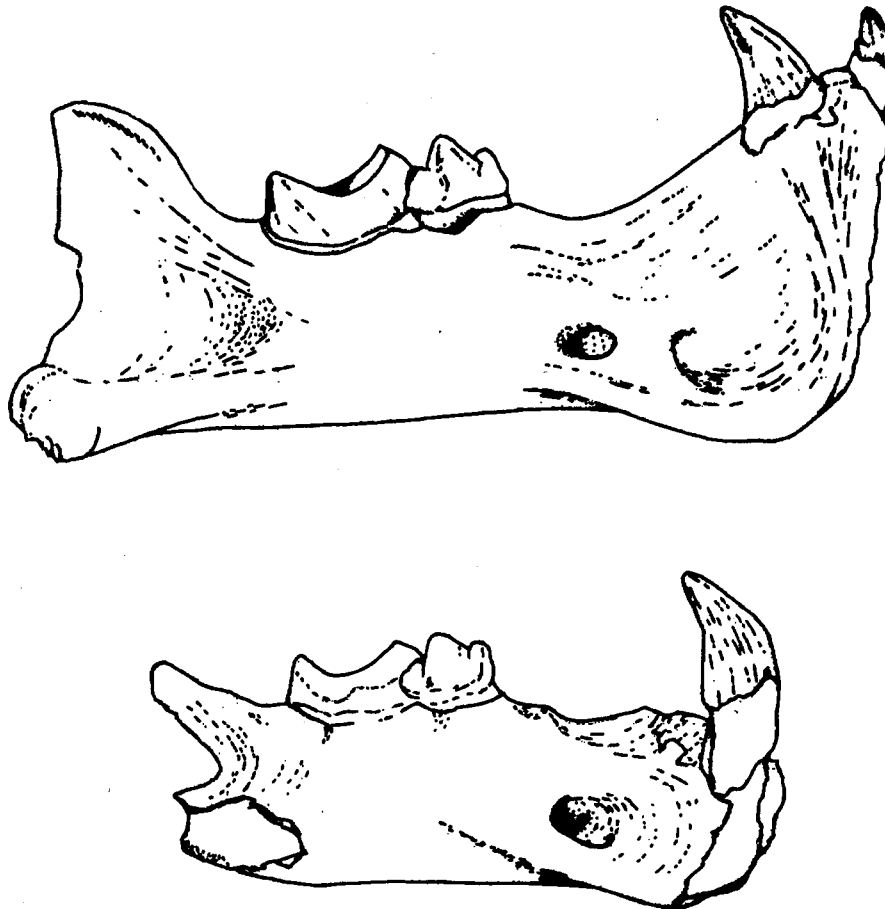


Fig. 9: mandíbules d'*Homotherium* del jaciment d'Incarcal

L'última mandíbula (IN-V 312) és una mandíbula sencera que conserva el procés coronoide, el còndil articular i l'apòfisi articular. Li manquen la primera i segona incisives i la tercera premolar, de la qual només conserva l'alvèol. Les dents estan molt gastades, en especial la canina i l'incisiva

Descripció

La cara anterior de la regió sinfisària, observada en tres de les mandíbules, és quasi plana, de contorn rectangular. En l'exemplar de Seneze aquesta zona és menys alta i la seva forma, segons Balleisio (1963), és quadrangular. En canvi és molt semblant a *H. nestiatum* de Perrier. Les crestes simfissàries són fortes i molt marcades en tota la seva extensió destacant l'expansió inferior que formen, que s'assembla, encara que en menor importància, a la que observem en el gènere *Megantereon*. Aquestes característiques en les crestes simfissàries estan

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

menys accentuades en els *H. crenatidens* de Seneze i *H. nestitatum* de Perrier. A la cara anterior de la regió simfissària s'observen dos petits *foràmens* a cada hemimandíbula.

A IN-I 826, IN-V 239 i IN-V 312 s'observa com en la branca horitzontal la P/4 i la M/1 guarden en la seva disposició una alçada inferior a la vora incisival, mitjançant una cresta aguda que absorbeix l'alvèol. Aquesta cresta no està tan marcada en IN-V 1 i les P/4 i M/1 quedarien a un nivell similar a de les incisives, com en les mandíbules de *H. ultimus* de Choukoutien.

A la part inferior d'aquesta zona es troben els dos *foramens* sent l'anterior més gran que el posterior. Aquest últim està situat sota el lloc que ocuparia la P/3; la seva distribució i proporcions coincideixen amb les dels exemplars del vil·lafrankià francès. En els felins moderns es troben situats en una posició més elevada. És de destacar la depressió que comença sota el caní i s'extén cap el primer *foramen* del mentó, aquesta depressió és exclusiva de les formes macaraidontines, homoterines i smilodontines que els hi permet allotjar la canina superior, extraordinàriament desenvolupada.

	IN-I 826 Seneze		IN-V 312 Perrier		IN-V 1	
IN-V 239						
Longitud de la mandíbula, presa des de el punt més posterior del procès angular al punt més anterior de la sínfisi	219	202	-	-	202	220
Longitud de la mandíbula, presa des de la cara posterior del còndil al punt més anterior de la sínfisi	218	200	-	-	201	225
Altura máxima de les branques mandibulars, presa des de el punt més elevat de l'apòfisi coronoide	-	74,8	-	-	66	71,5
Altura de les branques mandibulars presa en la vora posterior de l'alvèol de la carnissera	43,3	41,9	37,5	-	45	-
Altura de la sínfisi	76	69,6	-	-	71	-
Amplada de la mandíbula, presa entre la P4 i la M1	19,2	17,8	18	-	18	-
Alçada de la mandíbula a nivell de la P/3	-	34	36	39	-	-
Amplada de la mandíbula a nivell de la P/3	-	16,4	15,7	16,7	-	-

Taula 27: mesures (en mm) de les mandíbules d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb les de Seneze (Ballesio, 1963) i Perrier (Bonis, 1976).

La part posterior de la mandíbula, únicament observable en IN-I 826 i IN-V 312, té l'apòfisi coronoide baixa i poc extensa. Aquesta se situa en una posició més adelantada que en els *Homotherium* de Perrier i Seneze i és més alta, el que li dona un aspecte menys robust que les mandíbules citades. És de destacar en les mesures de la taula 27 que a Incarcal trobem les dues longituds que es donen a Perrier i Seneze.

El còndil articular és robust, amb la zona interna engruixida, quedant

fortament encaxada a la cavitat glenoide. No obstant disposa d'una àmplia superfície articular que permet una gran obertura de les mandíbules. L'apòfisi angular és robusta com la de Seneze.

També es confirma en aquests exemplars l'observació sobre la fosa massetera feta per Ballesio (1963) i Bonis (1976) destacant la poca importància de la seva extensió en relació amb el felins moderns.

Dentició

Incisives superiors

A les dents incisivals, tant superiors com inferiors, s'ha donat un problema en les mesures degut a que l'amplada transversal màxima depèn, en molts casos, del grau de desgast dels tubercles laterals. Així, davant de la diversitat de graus de desgast de les incisives i canines, s'ha optat, principalment en les dents soltes, per prendre les mesures a nivell de la base de la corona (mesures indicades amb (c)), mentre que les que es troben incloses en el crani o mandíbula s'han mesurat a nivell de la vora alveolar.

11/

La primera incisiva superior presenta una corona molt alta de forma triangular i dirigida cap enrera. Té dues arestes ben denticulades, sent l'anterior més curta i s'acaba en un tubercle que presenta una petita aresta, també denticulada. D'aquest punt surt un cingol, que baixa de forma atenuada fins la base interna de la dent.

L'altre aresta és més llarga, descendeix d'una forma més vertical i acaba també en un tubercle, aquest menor i més proper a la base de la corona.

L'arrel és alta i robusta i a la seva part final hi ha un petit arc dirigit cap el lloc d'implantació de la segona incisiva.

En alguns exemplars es mostra un gran desgast que arriba a afectar a ambdós tubercles i en un cas el tubercle de l'aresta anterior arriba a desaparèixer i el desgast afecta al cingol. Aquest fet constata una gran funcionalitat d'aquestes dents en la pinça anterior.

	IN-I 929	IN-I 827 e.	IN-I 817 e.	IN-V 28	IN-V 183 e.	Perrier	W. Turkana	Ch. L9
Ø antero-post.	11,2	11,0 (c)	10,1 (c)	11,6	11,1	11,3	9,4	9
Ø transversal	9,9	8,1 (c)	7,7 (c)	10,0	10,2	8,3	8,5	10

Taula 28: mesures de les primeres incisives superiors de l'*Homotherium* d'Incarcal (la -c- indica mesura a la base de la corona) i comparació amb Perrier (Bonis, 1976), *H. problematicus* de West Turkana (Harris et al. 1988) i *H. ultimus* de la localitat 9 de Choukoutien (Theilhard, 1936).

I2/

Té la corona lleugerament més gran que la I1/. Posseeix un sol tubercle lateral situat en posició posterior. A la vora anterior, l'aresta, quan s'uneix al cingol, només arriba a formar una petita angulació de l'esmalt. El tubercle de l'aresta posterior està situat molt proper a la corona.

En la part basal interna és present un cingol més marcat que el de la primera incisiva. És en l'aresta posterior on comença el desgast d'aquesta dent tal com s'aprecia en l'exemplar IN-I 829.

L'arrel és de secció subtriangular, lleugerament corbada i amb un petit arquejament dirigit cap la tercera incisiva.

	IN-I 929	IN-I 829 e.	Perrier	West Turkana	Chouk L9
Ø antero-posterior	12,1	11,1 (c)	12,5	9,7	11
Ø transversal	11,1	8,7 (c)	9,9	10,5	11

Taula 29: mesures de les segones incisives superiors (la -c- indica mesura a la base de la corona) i comparació amb les de Perrier (Bonis, 1976), *H. problematicus* de West Turkana (Harris et al. 1988) i *H. ultimus* de la localitat 9 de Choukoutien (Teilhard, 1936).

I3/

Destaca pel seu gran desenvolupament, amb una talla molt semblant a la canina inferior.

La corona és de forma triangular i té dues arestes finament denticulades; en l'anterior s'hi forma un tubercle, mentre que la posterior és totalment llisa. Hi ha un cingol molt dèbil a la cara interna de la dent.

El desgast en aquesta dent és molt característic doncs afecta de forma principal a la faceta posterior com a resultat de la fricció amb la canina inferior. En l'aresta anterior s'hi troba una petita faceta de desgast que no arriba a ser mai tan gran com la de la posterior.

IN-II 5 correspon a un individu molt vell doncs el desgast de la dent ha reduït l'altura de la corona a una tercera part del total.

	IN-I 929	IN-I 819 e.	IN-I 548 e.	Perrier	Chouk L9	Chouk L1
Ø antero-post.	16,1	17,3 (c)	16,8 (c)	14,8	13	16
Ø transversal	10,5	10,9 (c)	10,6 (c)	11,7	12	12

Taula 30: mesures de les terceres incisives superiors (la -c- indica mesura a la base de la corona) i comparació amb les de Perrier (Bonis, 1976) i *H. ultimus* de les localitats 9 i 1 de Choukoutien (Teilhard, 1936).

Canina superior

La canina superior és una dent que està comprimida lateralment i presenta fines denticulacions en les dues arestes. Si mirem l'índex d'aplanament de la canina, mesurat a la sortida de l'alvèol (taula 31), i els comparem amb els valors que dóna Ballezio (1963), veiem que es mes aplanada que en *P. leo*, *M. megantereon*, però que es mou entre els valors de *H. nestianus* de Perrier i *H. crantidens* de Seneze.

<i>H. ultimus</i> (CH, 13)	0,40
Seneze	0,42
IN-I 421	0,42
IN-I 929 d.	0,45
IN-I 929 e.	0,46
Perrier	0,47
<i>M. nihowanensis</i>	0,50/0,53
<i>M. megantereon</i>	0,57
<i>P. leo</i>	0,86

Taula 31: índex d'aplanament de les canines superiors d'Incarcal, Seneze, Perrier, *M. megantereon*, *P. leo* (Ballezio, 1963) i Choukoutien (Theilhard, 1939).

L'aresta anterior és més curta i es desplaça cap a la cara interna quan arriba a la base de la corona. La posterior es perllonga una mica més i no s'hi aprecia cap desviació.

A Incarcal disposem de tres exemplars, dues en el crani IN- 929, i una de solta (IN-I 421). Les denticulacions de la peça solta són més gruixudes que les del crani, encara que aquesta primera és de talla lleugerament menor.

La corona i l'arrel de la canina superior estan fortament corbades.

Al veure les diferències individuals en el material d'Incarcal, es veu que no hi ha criteris taxonòmics que ens permetin separar a nivell d'espècie les canines de les diferents formes d'*Homotherium* europees. La situació amb *H. ultimus*, degut a la seva cronologia, podria suposar un cas similar, i tractarse d'una femella, quan ens fixem en les canines superiors.

	IN-I 421	IN-I 929	Seneze	Perrier	<i>H. ultimus</i>
Longitud	29,5	36,0-35,0	33	38,9	31/25
Amplada	12,2	13,3-13,5	14	17,5	12/11
Altura corona	71,4	-	±84	-	70/62

Taula 32: mesures de les canines superiors del *Homotherium* d'Incarcal i comparació amb les de Seneze (Ballezio, 1963), Perrier (Bonis, 1976) i amb *H. ultimus* d Choukutien (Theilhard, 1939).

La canina es troba separada per un diastema de la I3/, al igual que de la P3/, en els cranis IN-I 929 i IN-I 825, mentre que en el IN-II 37 pràcticament no hi ha diastema entre incisiva i canina. Aquesta posició obligaria que la canina superior i la canina inferior sobresortissin externament respecte a la resta de dentició, per mantenir una funcionalitat correcta.

En la canina superior aïllada es troba una superfície de desgast en l'aresta anterior que encaixa amb una canina inferior aïllada (IN-I 819) que té un solc oblic a la seva cara posterior.

Premolars superiors

P3/

Només disposem un exemplar que correspon al crani IN-I 929. És de la banda dreta, mentre que l'esquerra va desaparèixer abans de la fossilització. Es troba a continuació d'un diastema de 23,5 mm des de la canina superior (en el de Perrier està a 24 mm).

En el crani IN-I 825 els alvèols estan pràcticament absorvits, per la qual cosa haurien d'haver desaparegut en vida, i en IN-II 37 només es conserven fragments de les arrels.

Aquesta tercera premolar no presenta senyals de desgast, com passa a Perrier, i per tant podria tractar-se d'una dent poc funcional. A Seneze no hi ha P3/.

La cúspide principal no arriba a la meitat de l'alçada del parastil de la carnissera. Aquesta cúspide està precedida d'un petit tubercle del qual surt un cingol intern que a la part posterior forma una lleugera expansió lingual molt més reduïda que la que presenten els generes *Machairoidus* i *Megantereon*. Aquest cingol a la zona distal de la dent forma un altre tubercle de dimensions molt reduïdes.

La seva talla és comparable a la de Perrier. La implantació d'aquesta dent respecte a la carnissera és lleugerament anterior en IN-I 929, mentre que en IN-II 37, segons les arrels, es troba pràcticament alineada amb ella

	IN-I 929	Perrier	West Turkana
Longitud	10,7	9,7	11,5
Amplada	6,9	7	5,9

Taula 33: mesures de la tercera premolar superior del *Homotherium* d'Incarcal i comparació amb les de Perrier (Ballesio, 1976) i West Turkana (Harris et al. 1988).

P4/

Material

Es disposa d'un total de quatre carnisseres superiors en bon estat de conservació, dues pertanyen al crani IN-I 929 i les altres dues son la dent aïllada IN-I 427 i la IN-I 231 que es troba en un fragment de maxil·lar.

Les altres restes es troben en un discret estat de conservació, com és el cas del crani IN-I 825 que té les seves carnisseres molt desgastades, pràcticament inutilitzables per a l'estudi. IN-I 284 també és sencera, però es troba molt alterada. És d'un individu jove amb poc desgast a la corona i que té l'arrel anterior fusionada per la seva cara bucal, i semifusionada per la lingual, tal com s'aprecia en la P4/ figurada per Theilhard (1936) per *H. ultimus* de la localitat 9 de Choukütien.

D'entre les dents trencades tenim un fragment (IN-I 816) que conserva part del parastil, paraconus, l'arrel anterior i part de la posterior. En aquest fragment es pot observar la morfologia d'un deuteroconus vestigial i l'arrel fusionada amb l'arrel anterior.

L'altre fragment, molt alterat, correspon a una dent amb molt desgast (IN-I 659) que té part del paraconus i el metaconus i l'arrel posterior.

Per últim tenim una molar de llet inclosa en un fragment de maxil·lar que en el seu interior guarda la dent definitiva.

Descripció

Les P4/ destaquen pel desgast que es produeix en la seva zona tallant amb un bisell molt pronunciat. El parastil és l'element més petit de l'extens fil tallant, aquest és simple i només s'observa una petita angulació o pre-parastil en la seva cara anterior. A la peça trencada, IN-I 816, que no té desgast, no presenta vestigi del pre-parastil tal com passa en el *Homotherium* de Venta Micena. El parastil està menys comprimit lateralment que el paraconus i el metaconus, i en l'aresta anterior (IN-I 816) s'observen crenulacions.

El deuteroconus està transformat en una cresta que ocupa la cara interna del protoconus. La seva arrel es perllonga de la mateixa forma sobre l'arrel anterior, sense que arribi a individualitzar-se en l'exemplar aïllat, però sí que hi ha una certa individualització en IN-V 284. També en la carnissera del crani IN-I 929 seria probable que es donés una certa individualització, degut a la divergència que s'observa a nivell alveolar respecte a les altres arrels de la dent.

En la taula 35 sembla clara la tendència en les proporcions del parastil respecte a les carnisseres similars en el gènere *Homotherium* i en formes amb el preparastil i parastil simple, i pot atribuir-se a caràcters vestigials derivats d'espècies del miocè superior i pliocè inferior.

El paraconus és robust i, respecte a la longitud total de la P4/, té unes proporcions molt variables (del 31 al 37 % del total), en les que s'hi poden incloure les formes de *Machairodus*, *Amphimachairodus*, *Smilodon* i el lleó actual.

El metaconus és llarg, més gran que en els gèneres *Megantereon*, *Smilodon*, *Machairodus* i *Amphimachairodus*, i pot venir donat per una major

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

especialització per aconseguir una dent més tallant. En la variació de les proporcions del metaconus d'Incarcal hi entren les mesures dels *Homotherium* de Venta Micena, St Vallier i Seneze.

	Parastil	Paraconus	Metaconus
<i>Homotherium latidens</i> Venta Micena	19	35	46
<i>Homotherium crenatidens</i> Seneze	20	36	44
<i>Homotherium crenatidens</i> St. Vallier	20	37	43
<i>Homotherium crenatidens</i> IN-I 929	21	34	45
<i>Homotherium crenatidens</i> IN-I 427	21	31	48
<i>Homotherium crenatidens</i> IN-V 231	21	32	46
<i>Homotherium crenatidens</i> IN-V 284	18	36	46
<i>Megantereon megantereon</i>	25	40	35
<i>Machairodus aphanistus</i>	30	31	39
<i>Amphimachairodus giganteus</i>	25	34	41
<i>Smilodon californicus</i> EE.UU.	27	32	41
<i>Panthera leo</i>	29	36	35

Taula 34: longituds relatives dels tres tubèrcles de les P4/ d'Incarcal en relació a la longitud total de la dent i comparació amb les dades de Ballezio (1963).

La talla de la carnissera és variable (taula 35), des de l'exemplar aïllat IN-V 231 amb 36,5 mm de longitud fins els 42,7 mm de IN-I 929; aquestes mesures fan que en la variabilitat de l'espècie puguin entrar les formes atribuïdes a *H. latidens*, *H. moravicus*, *H. ultimus*, i *H. nestianus*.

	IN-I-816	IN-I 929	IN-V 284	IN-I 427	IN-II 37	IN-I 659	IN-V 231	I N - V58
Longitud		42,4-42,7	40,7	39,5	Aprox 37,5	-	36,5	22,0
Amplada	11,2	13,0-12,1	11,7	11,4	Aprox 9,5	11,2	11,1	6,9

	Chouk. L13	Chouk. L9	Perrier	Seneze	V. Micena
Longitud	40	42	41,7	43	37
Amplada	10	11	11,4	-	7,5

Taula 35: mesures de les quartes premolars superiors d'*Homotherium* del jaciment d'Incarcal. Al rengle inferior estan representades les mesures de la mateixa dent dels exemplars dels jaciments de Choukoutien (Theilhard, 1936, 1939), Perrier (Bonis, 1976), Seneze (Ballezio, 1963) i Venta Micena (Pons-Moyà, 1987).

El conjunt d'adaptacions a la carnissera dels *Homotherium* conformen una dent molt estreta i molt estilitzada. En els felins actuals és més espesa i menys

llarga. El tipus de desgast que es produeix és molt similar a la superfície tallant d'unes estisores, amb un bisell molt accentuat tant en la premolar superior com en les P/4 i M/1.

També podem afegir que la presència d'un parastil bilobulat, al igual que en un exemplar juvenil de Saint -Vallier (Ballesio, 1963), és un vestigi procedent de les formes del miocè superior o pliocè inferior.

Incisives inferiors

Les incisives inferiors, amb la canina i les corresponents superiors formen una poderosa pinça anterior, on és de destacar el major desenvolupament d'aquestes dents en comparació als felins actuals.

I/1

És una dent amb la corona elevada i vertical, on destaca un dentícul posterior molt desenvolupat en comparació al tamany de la dent. L'arrel està comprimida lateralment i la seva implantació és gairebé vertical.

	IN-I 153 e.	IN-I 826 e.	Seneze W.	Turkana	Chouk.L9	Chouk L13
Ø antero-posterior	8,1 (c)	7,5	9	6,2	7	6,5
Ø transversal	4,3 (c)	6	6	4,1	5	6

Taula 36: mesures de les primeres incisives inferiors d'*Homotherium* d'Incarcal (la -c- indica mesura a la base de la corona), i comparació amb les dels jaciments de Seneze (Ballesio, 1963), West Turkana (Harris et al. 1988), i les localitats 9 i 13 de Choukoutien (Theilhard, 1936, 1939).

I/2

És molt més gran que la primera incisiva inferior. La corona té una forma més triangular i està corbada cap la seva cara interna. S'aprecia un fort dentícle lateral situat a la base de la corona, en la vora posterior. L'arrel presenta una forta compressió lateral, encara que amb menys intensitat que en la incisiva precedent. El desgast afecta principalment la vora posterior i arriba a desgastar el dentícul lateral.

	IN-I 826 e.	IN-V 160 e.	Seneze	Chouk. L9	Chouk. L13
Ø antero-posterior	9,3	9,8 (c)	8	9	8,5
Ø transversal	9,0	6,4 (c)	11	6,5	8

Taula 37: mesures de les segones incisives inferiors d'*Homotherium* d'Incarcal (la -c- indica mesura a la base de la corona).

I/3

La morfologia d'aquesta dent és molt semblant a l'anterior, només es diferencia l'alçada de la corona, més alta en la segona incisiva. Té les dues arestes denticulades i un sol tubercle al final de l'aresta posterior, més llarga que l'anterior, a la base de la corona. En la seva cara interna s'hi troba un petit cingol, no tan ben diferenciat com en les incisives superiors.

L'arrel no està tan comprimida com en les incisives precedents. El desgast es dona de forma principal en la part posterior de la dent i arriba a afectar el dentícul posterior mentre a l'anterior li queda bona part del cingol intacte.

	IN-I 484 d.	IN-I 549 e.	IN-I 826 e.	IN-I 828 d.	IN-I 830 d.	IN-V 239 e.	IN-V 312 d.
Ø ant.-post.	11,1 (c)	10,9 (c)	10,5	11,2 (c)	10,7 (c)	11,2 (c)	10,2 (c)
Ø transv.	9,0 (c)	9,2 (c)	12,2	8,8 (c)	8,6 (c)	8,6 (c)	8,7 (c)

	Perrier	Seneze	Chouk. L 9	Chouk L13
Ø antero-posterior	11	11	9	10
Ø transversal	9	11	9,5	10

Taula 38: mesures de les terceres incisives inferiors d'*Homotherium* d'Incarcal (la -c- indica mesura a la base de la corona). Al rengle inferior estan representades les mesures de la mateixa dent dels exemplars dels jaciments de Perrier (Bonis, 1976), Seneze (Ballesio, 1963) i Choukoutien (Theilhard, 1936, 1939).

Canina inferior

Està alineada amb les incisives formant un semicercle. Les seves proporcions són reduïdes si es comparen amb les canines inferiors d'altres carnívors.

La dent té una corona amb una cúspide aguda de la qual surten dues arestes; l'anterior a la base es desplaça quelcom cap la cara lingual, formant un petit tubercle, la posterior, ben denticulada i sense tubercle, es dirigeix cap enrera, alineada amb la branca horitzontal. La corona i l'arrel estan comprimides transversalment. El tamany de la corona i la seva compressió transversal semblen apuntar cap el sentit de la gran funcionalitat de la pinça anterior.

La canina de la mandíbula IN-V 312 té un grau d'usitat molt gran, tant a la seva vora anterior com a la posterior. La segona incisiva d'aquesta mandíbula també està molt gastada. En comparació a les canines sense desgast, per la mida de la base de la corona, podem deduir que li manca un 62% de la dent per desgast.

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

	IN-I 346 e.	IN-I 815 d.	IN-I 826 d.	IN-I 826 e.	IN-II 5 e.	IN-V 1 d.	IN-V 312 d.
Ø ant.-post.	14,6 (c)	14,7 (c)	16,3	16,8	14,8 (c)	14,9 (c)	15,3 (c)
Ø transv.	9,4 (c)	9,6 (c)	10,5	10,5	9,4 (c)	10,5 (c)	10,0 (c)

	Perrier Chouk L9	
Ø antero-posterior	15	12/16
Ø transversal	11	10/10

Taula 39: mesures de les canines inferiors d'*Homotherium* del jaciment d'Incarcal (la -c- indica mesura a la base de la corona) i comparació amb les de Perrier (Ballesio, 1963) i Choukoutien (Theilhard, 1936,1939).

Premolars inferiors

P/3

És una premolar molt reduïda i possiblement poc funcional. Només s'en conserva una d'entera (IN-I 820) fora de la mandíbula. En posició anatòmica no s'ha preservat cap corona, però si que s'ha conservat l'arrel en el fragment de mandíbula IN-V 239. A la resta de mandíbules hi trobem el alvèols (IN-V 1) o aquests comencen a estar absorvits (IN-I 826 i IN-V 312).

La base de la corona té forma el·líptica com és comú a *Homotherium*. El lòbul és triangular amb les arestes anteriors i posteriors denticulades. Hi ha un cingol visible en la seva cara interna que a l'ajuntar-se amb les dues arestes produeix un lleu engruiximent. A la cara externa aquest cingol gairebé no s'aprecia. En cap moment es pot parlar de tubercles o denticles accessoris al final de les arestes, quedant la seva morfologia lluny de la figurada per les P/3 d'*Homotherium crenatidens* de Seneze i *Homotherium nestiatum* de Perrier.

La dent és uniradiculada, però s'observa a ambdós cantons la depressió de les dues arrels originals.

	IN-I 820	Perrier	Seneze	Chouk. L 9	V. Micena
Ø antero-posterior	8,3 (c)	6,5	8	7	7,7
Ø transversal	5,7 (c)	5	5,5	6	5,2

Taula 40: mesures de la tercera premolar inferior d'*Homotherium* del jaciment d'Incarcal (la -c- indica mesura a la base de la corona). Comparació amb les mesures de Perrier, Seneze, Choukoutien i Venta Micena.

P/4

Es disposen tres exemplars inclosos a les mandíbules (IN-I 826, IN-V 1 i IN-V

312).

Al igual que en *H. crenatidens* de Seneze (Ballesio, 1963), el diàmetre anteroposterior de la corona de la quarta premolar inferior representa 2/3 de la longitud de la carnissera.

<i>H. crenatidens</i> Seneze	66%
<i>H. crenatidens</i> IN-I 826	68%
<i>H. crenatidens</i> IN-V 1	68%
<i>H. crenatidens</i> IN-V 312	69%
<i>Megantereon megantereon</i>	92%
<i>M. aphanistus</i>	87%
<i>Smilodon californicus</i>	83%
<i>Panthera leo</i>	96%

Taula 41: Percentatge de la longitud de la P/4 respecte la M/1 en les mandíbules d'Incarcal i comparació amb les mesures que dona Ballesio (1963).

En totes les dents s'observen els tres lòbuls, amb un grau de desgast molt diferent. El posterior i el mig estan altament desgastats en la seva cara labial, coincidint amb el fil tallant de la carnissera superior. Només a IN-V 1 trobem un mínim desgast a la seva part superior i gens a la cara externa. Tal com cita Ballesio (1963) està lleugerament implantada cap enrera i cap a la vora labial.

La dent és birradiculada

	IN-I 826 d.	IN-V 1	IN-V 312	Seneze	Perrier	V. Micena	Chouk L9
Longitud	23,5	19	20	22	18,2	20,4	21
Amplada	10,8	9,2	9,9	11	9,8	8,7	9

Taula 42: mesures de les quartes premolars inferiors de l'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb les de Seneze (Ballesio, 1963), Perrier (Bonis, 1976), Venta Micena (Pons-Moyà, 1987) i Choukotien (Teilhard, 1936).

Molars inferiors

M/I

Tenim un total de cinc carnisseres inferiors, tres en les mandíbules IN-I 826, IN-V I i IN-V 312, i dues de soltes: IN-V 295 amb les arrels i amb un desgast molt pronunciat, i IN-I 322 d'un individu molt jove sense gairebé desgast.

La primera molar superior està formada per dos lòbuls, un paracònid anterior i un protocònid posterior, formant un semicercle, i en la seva part central hi ha un solc que els divideix.

En el protocònid del IN-I 322 es conserven encara les denticulacions que suposem es troben a tot el fil de la corona.

A Incarcal tenim tota una seqüència de desgast que comença per la part posterior del paracònid i d'una forma molt més lleu per la part baixa del protocònid.

A la mandíbula IN-I 826 es dona un estadi següent en el desgast i que afecta a tot el fil tallant de la M/1, i el lòbul posterior, i molt lleugerament la part superior del lòbul central, de la quarta premolar.

Les mandíbules IN-V 1 i IN-V 312 tenen un desgast molt similar entre sí i successiu al de IN-V 826. El desgast en la M/1 és molt evident, però no es perd el perfil concau que té la dent originalment, donant el protocònid i el paracònid dues cúspides. La quarta premolar té el lòbul posterior gairebé inexistent, i la cúspide central es troba molt desgastada.

A IN-V 295, una M/1 solta, mostra el màxim desgast, fins el punt de que el paracònid es troba gastat per sota la línia de la corona.

En les mandíbules s'aprecia clarament que el fil tallant continu que es dona des de el lòbul central de la P/4 fins el final de la M/1, coincideix amb la longitud de la P4/.

	IN-I 322	IN-I 826.d.	IN-V 295	IN-V 312	IN-V 1	Seneze	Perrier Chouk.	L9V.	Micena
Longitud	31,7	33,8	33,4	29,0	27,2	32	32,5	30	28,8
Amplada	13,1	13,0	12,6	12,8	11,7	13	13,5	13	11,3

Taula 43: mesures de les primeres molars inferiors d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb les de Seneze (Ballesio, 1963), Perrier (Bonis, 1976), localitat 9 de Choukoutien (Theilhard, 1936) i Venta Micena (Pons-Moyà, 1987).

Esquelet postcraneal

Atles

La talla de l'atles d'Incarcal és superior a la de l'*Homotherium* de Seneze i té un gran allargament cap enrera dels procesos transversals, que en vista dorsal són de forma triangular. Aquest allargament, a diferència de formes amb el crani més curt com *Smilodon*, pot ser degut a que *Homotherium* necessitaria un paquet muscular més robust per tal d'exercir una forta palanca amb el coll.

Els procesos transversos són concaus en vista ventral i convexos en vista dorsal com *H. serum*, en canvi, a diferència d'aquests, tenen una forma més punxaguda i estreta en la seva part final.

L'articulació dels còndils occipitals és molt ampla, el que permetria una gran mobilitat del crani en sentit dorso-ventral, els moviments laterals semblen més limitats degut al seu encaixament entre les vores laterals, molt més desenvolupades que en els gèneres *Felis* i *Panthera*.

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

Aquesta possible major movilitat dorso-ventral apuntaria cap el fet d'una gran capacitat depredadora, amb una major eficàcia en la penetració de les canines, ajudades per altres elements de la pinça anterior. Unes costums carronyeres no adoptarien aquests caràcters de forma tant accentuada i requeririen un moviment del crani en el sentit lateral molt més ampli.

	<i>H. crenatidens</i> IN-1	<i>H. crenatidens</i> Seneze	<i>H. serum</i> 3231/3382	<i>P. Spelaea</i> Jaurens
Ø transversal màxim de l'anell vertebral	72	68	75/66,9	77
Ø transversal màxim des de les vores externes de les ales	153	140	150/140,6	148
Longitud anterior de les sup. articulars	68		66,5/70,1	
Longitud max. del arc neural (dorsal)	34,3		35,0/36,1	
Longitud max. del arc neural (ventral)	27,5		-/29	
Alçada max. dorso-ventral del arc neural	46,7		50,3/47,3	

Taula 44: mesures de l'atles d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb el de Seneze (Ballesio, 1963), *H. serum* (Rawn-Schatzinger, 1992) i *P. Spelaea* de Jaurens (Ballesio, 1980).

Axis

Es disposa d'un sol axis (IN-VI 1) trobat a l'embut Incarcal VI. De la peça es conserva el cos vertebral amb les expansions laterals de la superfície articular cranial i el procés odontoide. Les seves mides son lleugerament inferiors a les de l'exemplar de Seneze, més curt i estret, i amb una morfologia molt propera a *P. leo*, però amb la seva part anterior més robusta que en el lleó. Aquesta part anterior robusta coincideix amb el gran espai d'articulació dels còndils de l'atles, el que permetria un bon moviment lateral. El procés odontoide també està més desenvolupat que en els lleons i apunta cap a la gran importància de la zona cervical en la captura i treball sobre les preses.

	IN-VI 1	Seneze	<i>H. serum</i>
Longitud total	83,5	90	92,2
Longitud cos vertebral (centrum)	60,4	66	-
Ø transversal màxima del centrum a nivell de les facetes d'articulació anterior	61,4	63	67,5 / 70,2 / 72,7
Alçada màxima del centrum	30,0	28	-
Ø antero-posterior ventral del procés odontoide	23,5	26	-
Ø transversal del procés odontoide a la seva base	15,3	19	-

Taula 45: mesures de l'axis de *Homotherium* d'Incarcal i comparació amb el de Seneze (Ballesio, 1963) i amb el de *H. serum* (Rawn-Schatzinger, 1992).

Vèrtebres i costelles

Entre les nombroses restes d'*Homotherium* trobades en els embuts d'Incarcal s'ha trobat una bona representació de vertebrs i costelles. Tant unes com les altres s'han recuperat força trencades. En el cas de les vèrtebres, de moltes només en resta el cos vertebral, i les que estan més senceres solen presentar trencaments en les apòfisis transverses i espinoses. Les costelles s'han recuperat molt fragmentades, però amb una representació proporcionada de totes les parts de la costella.

De les vèrtebres cervicals n'hi ha quatre que corresponen a IN-V, tres d'elles en bon estat de conservació (IN-V 242, IN-V 267 i IN-V 314) i la quarta és un cos vertebral força malmès (IN-V 255). A Incarcal I n'hi ha cinc: dos senceres (IN-I 439 i IN-I 927) i tres molt fracturades (IN-I 149, IN-I 406 i IN-I 726).

	Llargada	Alçada max.	Alçada min.	Amplada ant.	Amplada post.	
IN-V 242	42	25,5	20	30,5	34,4	
IN-V 255	40,5	29,4	25,3	38,3	38,7	
IN-V 314	36,8	23,8	20,8	30,5	29,5	
IN-I 148	45,7	29,2	26,8	35,5	28,0	
						Cervicals
IN-V 76	29,3	27,7	25,4	31,0	41,2	
IN-V 101	28,2	25,7	24,0	30,1	37,9	
IN-V 138	28,1	23,2	20,8	-	29,8	
IN-V 208	28,5	24,1	22,5	40	47,1	
IN-V 266	28,8	21,8	21,5	40	-	
IN-I 478	32	27,8	24,6	31,4	36,7	
						Toràciques
IN-V 7	39,0	25,5	23,2	-	-	
IN-V 215	42,2	30,0	27,1	37,7	-	
IN-V 282	40,7	29,6	25,4	38,5	40,0	
						Lumbars
IN-V 22	23,6	12,5	-	18	18	
IN-I 733	22,5	14,4	-	17,2	17,2	
						Caudals

Taula 46: mesures de les vèrtebres atribuïdes a l'*Homotherium* dels jaciments d'Incarcal.

Les vèrtebres toràciques són les més ben representades amb set restes a Incarcal V, quatre de ben conservades (IN-V 76, IN-V 101 i IN-V 266), una vèrtebra sense el cos vertebral (IN-V 311), que no està epifisat, i dos cossos vertebrals (IN-V 138 i IN-V 208). A Incarcal I se n'han identificat sis, de les quals només dos estan totalment senceres (IN-I 737 i IN-I 802) i de les altres quatre es conserva el cos vertebral (IN-I 147, IN-I 411 i IN-I 478).

De les lumbars s'han identificat dues a Incarcal I (IN-I 723 i IN-I 318) i tres a

Incarcal V: una de sencera (IN-V 282), un cos vertebral (IN-V 215) i una força entera però molt malmesa per la degradació de l'os (IN-V 7).

Finalment, cal esmentar la presència de dues vèrtebres caudals, de les quals només es conserva el seu cos, una a Incarcal V (IN-V 22) i l'altra a Incarcal I (IN-I 733).

La morfologia d'aquestes vèrtebres segueix, en general, la dels lleons actuals i la figurada per Ballesio (1963) per l'*Homotherium* de Seneze. Pel que fa a les mides (taula 46.), les d'Incarcal resulten lleugerament més petites que les de Seneze

Extremitat anterior

Húmer

Un total de set restes d'húmer es troben presents a Incarcal. Com a peces més significatives tenim els dos húmer sencers esquerres (IN-I 195 i IN-V 310) i una epífisi proximal esquerra (IN-IV 3). Les altres restes corresponen a un húmer dret juvenil sense epifisar (IN-V 162), una diàfisi dreta molt robusta d'adult (IN-I 368) i dos fragments de l'epífisi articular proximal dreta (fragment de cap articular IN-V 225 i gran trocanter IN-V 226).

La peça més ben conservada correspon a IN-V 310, que té les dues epífisis complertes i la diàfisi, encara que fragmentada, amb totes les seves característiques morfomètriques.

IN-I 195, l'altre húmer sencer, té la diàfisi molt deteriorada i deformada. A la part mitja de la diàfisi la fragmentació és molt important, fins el punt que alguns trossos s'imbriquen, de forma que això fa que la longitud de l'os no sigui exacta i ha de ser considerada com a mínima (taula 47). En l'epífisi proximal hi falta el petit trocanter per ruptura.

IN-IV 3 és una epífisi proximal de dimensions lleugerament més grans que la de les altres dues peces, amb el petit i gran trocanter presents.

L'epífisi proximal té el tubercle major o gran trocanter molt desenvolupat, comparable a *P. spelaea* o *H. crenatidens*. En la seva cara externa té fortament marcades les insercions pel múscle sub-espinós. El cap articular és ampli i prominent.

La diàfisi només es conserva sencera en IN-V 310 i segueix els trets de l'*Homotherium* de Seneze. Només cal esmentar que la tuberositat deltoniana forma un angle més tancat en la seva unió amb la cresta humeral que en l'exemplar de Seneze.

L'epífisi distal destaca per una gran epitràclea, amb una fosa per l'oleocranon molt profunda. Sobre l'epitràclea s'aprecien, al igual que en e l'exemplar de Seneze, les fortes insercions musculars. La tràclea forma una vora molt sortint, superior a *P. spelaea* i similar al *Homotherium* de Seneze. El foramen supracondilià es més gran que el dels felins actuals i similar al gènere *Homotherium*.

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

La talla dels nostres exemplars és inferior a *H. crenatidens* de Seneze, encara que moltes mesures son mínimes i les dades del cap articular no son totalment fiables pel que respecta a l'individu IN-I 195. No és així pels exemplars IN-V 310 i per IN-IV 3, en molt bon estat de conservació i sense deformacions importants.

Així, considerem que les diferències en talla i morfologia son petites i permeten perfectament l'atribució a la mateixa espècie, pertanyent IN-I 195 i IN-V 310 a exemplars femella i IN-IV 3 a un mascle. Cal destacar també IN-V 162, l'húmer dret no epifisat, amb una llargada total de 253 mm i que constata la presencia d'un individu juvenil en aquest embut.

	IN-I 195	IN-V 310	IN-IV 3	H. crenatidens	H. serum
				Seneze	
Longitud total	318	320	-	354.0	287/358
Ø antero-posterior de l'epífis proximal	86,5	89	92	97.0	60,8/104
Ø transversal màx. de l'epífis proximal	65	64,8	67,5	64-65	-/76,0
Ø antero-posterior del cap articular	58,5 ?	59,5	62,5	65	-
Ø transversal màxim de la tròclea	58.0	52	-	56-57	-
Ø transversal màx. de l'epífis distal	77,3	72,8	-	85-86	78,4/84,4
Ø antero-posterior de l'epífis distal	57,5	50,3	-	57	-

Taula 47: mesures dels hùmers d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963) i amb el *Homotherium serum* (Rawn-Schatzinger, 1992).

Ulna

Malauradament les restes pertanyents a aquest element esquelètic son molt fragmentats. Aquest fet impedeix obtenir les mesures necessaries que utilitza V. Valkenburg (1987), amb l'ulna com a indicador del comportament locomotor de les espècies de carnívors fòssils.

A Incarcal V trobem una epífisi proximal esquerra (IN-I 150) que li manca part de la tuberositat del oleocrani, que sembla no estava epifisat.

Només hi trobem dues restes a Incarcal V, una epífisi proximal dreta molt malmesa (IN-V 94), i una ulna sencera d'un individu infantil (IN-V 146).

Els pocs trets morfològics conservats i el fet de no poder realitzar mesures no es permeten fer cap comparació amb altres jaciments ni espècies. Només podem apuntar que l'húmer infantil mesura 190 mil·límetres.

Radi

A Incarcal hi trobem un radi esquerra complert (IN-V 83), el qual té lleugerament degradada la seva epífisi distal, afectant la morfometria del seus caracters. La faceta pel cúbit no es visible degut a la degradació que pateix l'os. Les mesures d'aquest exemplar són lleugerament més petites que les que dona

Ballesio (1963) pel *H. crantidens* de Seneze, afectant principalment la llongitut total, gairebé tres centímetres més curt, podent pertànyer a una femella.

A part d'aquesta peça entera, hi trobem tres epífisis proximals esquerres d'individus adults (IN-V 23, IN-V 47 i IN-V 158), i una sense epifisar (IN-I 253) totes elles amb una cúpula articular de forma acusadament elíptica molt semblant a les obtingudes per Ballesio amb la següent relació:

petit diàmetre cúpula art. x100

gran diàmetre

obtenim els següents valors:

	Seneze	IN-V 83	IN-V 23	IN-V 47	IN-V 158
<i>H. crenatidens</i>	83	83,4	83,2	82,4	84
<i>Megantereon</i> (V. d'arno)	77				
<i>P. pardus</i>	71				
<i>P. leo</i>	74				

Taula 48: índex entre els diàmetres de la cúpula d'articulació de l'epífisi proximal del radi als *Homotherium* d'incarcals i comparació amb el de Seneze i amb *Megantereon* de Val d'Arno, *P. pardus* i *P. Leo* actuals (Ballesio, 1963).

Els tubercles bicipitals estan ben desenvolupats en les quatre epífisis, encara que hi ha una gran variació en el relleu i forma d'aquests tubercles.

Respecte a les altres restes de radi, a Incarcals I hi ha tres epífisis distals, IN-I 840, esquerra, amb un fragment de diàfisi, IN-I 29, una diàfisi esquerra i IN-I 545 una epífisi no epifisada.

El fragment de diàfisi que es conserva en IN-I 840 presenta una secció subtriangular. L'inserció muscular està ben marcada i la seva superfície és rugosa. En l'epífisi distal, a diferència del *H. crantidens* de Seneze, hi trobem un fort espoló a la part interna molt similar a *P. spelaea*.

La faceta articular amb el cúbit té forma elíptica, i les seves dimensions són més grans que en la forma de Seneze (20 x15 mm). La cara articular es la típica dels gèneres *Homotherium* i *Panthera*.

La talla d'aquest exemplar és molt propera a *H. crenatidens* de Seneze a excepció de la faceta articular.

L'altre fragment distal dret IN-I 29, de mesures més reduïdes que l'anterior, no presenta l'espoló a la cara interna i la faceta pel cúbit es subtriangular i de petites dimensions (16 x14 mm).

Per últim, IN-I 545 i IN-I 33 corresponen a una epífisi distal esquerra no epifisada i a l'últim quart de diàfisi sense l'epífisi, d'un tamany més reduït que la peça anterior (taula.49). La faceta d'articulació pel cúbit de IN-I 545 medeix 15x12,5 mm.

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

	IN-V 83	IN-V 47	IN-V 158	IN-V 23	IN-I 545	IN-I 840	IN-I 29	Seneze
Longitud màxima	286							317
Llargada cap del radi	32.1	31.1	31.8	29.4				34
Amplada cap del radi	26.8	25.9	26.2	24.7				29
Llargada diàfisi	26.1							28
Amplada diàfisi	19.1							23
Llargada epífisi distal	50.7				48.5	55.4	47.2	55.0
Amplada epífisi distal	32.4				33.4	37.5	32.8	38.5

Taula 49: mesures del radi esquerre IN-V 83 i de les extremitats distals i proximals de radi corresponents al *Homotherium* d'Incarcal i comparació amb el de Seneze (Ballesio, 1963).

L'índex humero-radial de Gonyea (1976) (logitud radi/longitud húmer x 100), s'ha aplicat de forma tentativa amb l'húmer IN-V 310 i el radi IN-V 83, ambdós del mateix embut però sense possibilitat de saber si pertanyien al mateix individu. En tots dos casos, la proporció respecte de les mesures del individu de Seneze, son equivalents. El radi IN-V 83 es un 90,0% més curt que el de Seneze, i l'húmer IN-V 310 és un 89,8% més petit que el de Seneze.

Tenint en compte aquestes premises, el càlcul de l'índex ens dona un valor de 89,3, que en els valors trobats per Gonyea (1976), ens el situen prop del *Felis concolor* i la *Panthera tigris* actuals.

Espècie	N	Valor
<i>Smilodon</i>	13	82,0
<i>Hoplophoneus</i>	13	83,2
<i>Neofelis nebulosa</i>	2	83,7
<i>Panthera onca</i>	3	86,8
<i>Homotherium</i> Incarcal	1	89,3
<i>Felis concolor</i>	6	89,5
<i>Panthera tigris</i>	7	89,8
<i>Panthera pardus</i>	6	90,5
<i>Homotherium serum</i>	2	91,2
<i>Machairodus</i>	1	92,1
<i>Dinictis</i>	3	94,5
<i>Uncia uncia</i>	6	94,6
<i>Panthera leo</i>	6	98,3
<i>Acinonyx jubatus</i>	6	103,3

Taula 50: índex humero-radial de Gonyea aplicat al postcraeal d'Incarcal i comparació amb els valors trobats per Gonyea (1976).

Carpals

Unciforme

Tenim dues restes a Incarcal, IN-I 289 que es dret i IN-V 27, esquerra, ambdós de petita talla.

La faceta d'articulació pel cuneiforme no és tant arrodonida com el que presenta l'individu de Seneze. En la vista anterior s'aprecien les tres facetes articulars, dues pel magne i una pel tercer metacarpí. En l'individu de Seneze una de les facetes pel magne té forma de semicercle i està en contacte amb la vora de la cara distal. Tocant a la vora dorsal trobem l'altre faceta articular pel magne que s'exten des de la cara proximal fins a contactar amb l'altra faceta pel magne, que seguint també la vora dorsal arriba fins la cara distal (fig. a). En els unciformes d'Incarcal, aquestes facetes es troben presents però fusionades entre elles.

	IN-I 289	IN-V 27	Seneze
Ø dorso-palmar màxim.	29	26,7	32
Ø transversal màxim.	21,3	19,1	23
Ø proximo-distal màxim	28,4	25,2	30

Taula 51: mesures dels unciformes d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb el de Seneze (Ballesio, 1963).

Pisiforme

Disposem d'un exemplar dret (IN-I 288) en un bon estat de conservació. Com es típic en el gènere *Homotherium*, presenta l'extremitat distal quasi indiferenciada.

L'extremitat proximal presenta les seves facetes formant un angle molt tencat, extenent-se sobre les cares de la diàfisi de forma molt notable. La talla és més gran que el pisiforme de Seneze, fet degut, segurament, a les deformacions de possible caràcter patològic que descriu Ballesio en aquesta extremitat distal.

IN-I 632 es un pisiforme esquerra, amb l'extremitat proximal molt malmesa, en el qual no es pot mesurar cap parametre.

IN-I 298, dret i IN-V 115, esquerra, són fragments de pisiforme sense l'epífisi proximal.

	IN-V 288	Seneze	H. serum
Longitud	38,1	34	36,9/39,8
Ø gran del cap articular	22,7	23	2,4/22,6
Ø gran del cap no articular	21,1	19	-

Taula 52: mesures del pisiforme d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963) i amb el *Homotherium serum* (Rawn-Schatzinger, 1992).

Metacarpà I

Dels dos primers metacarpians trobats als jaciments, IN-I 355, de la mà dreta, s'ha recuperat a Incarcal I. Aquest ens ofereix una morfologia típica del gènere *Homotherium*, molt semblant a la de Seneze, amb una talla lleugerament més petita, tot i que la nostra resta és més robusta i te la superfície articular de l'extremitat proximal més gran.

El segon, molt més estilitzat i curt podria correspondre a una famella. La morfologia es molt semblant a IN-I 355.

La faceta d'articulació amb el trapezi es més gran que en el *H. serum*.

	IN-I 335	IN-V 35	Seneze	<i>H. serum</i>
Longitud absoluta	38,4	34,8	42,0	41,2
Ø transversal epífisi proximal	19,0	15,9	20,0	18,9
Ø torso-ventral epífisi proximal	16,7	12,1	16,0	17,1
Ø transversal diàfisi	14,3	11,3	15,0	-
Ø dorso-ventral diàfisi	14,4	10,0	14,0	-
Ø transversal epífisi distal	16,8	14,8	17,0	19,1
Ø dorso-palmar epífisi distal	17,0	13,5	17,0	17,3

Taula 53. mesures del metacarpà I d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963) i amb *H. serum* (Rawn-Schatzinger, 1992).

Metacarpà II

Hi ha dos exemplars, un esquerre (IN-I 266) de talla més gran, i un altre dret (IN-I 415). El més gran te un tamany lleugerament inferior a *H. cranatidens* de Seneze, la seva morfologia és similar, a excepció dels diàmetres de l'extremitat proximal on és més ampla. El segon exemplar és més petit i presenta una diàfisi més gràcil, encara que la resta de característiques son coincidents amb IN-I 266.

La diferència de talla entre els dos exemplars d'Incarcal i el fet de que el segon sigui més gràcil fa que l'atribuïm a una famella.

	IN-I 266	IN-I 415	Seneze	<i>H. serum</i>
Llongitud absoluta	105,2	100	110	108,8/116,1
Ø transversal epífisi proximal	24,9	22,5	23	25,8/27,8
Ø dorso-ventral epífisi proximal	28,5	26,6	27	29,4/31,7
Ø transversal diàfisi	15,5	12,3	15	16,0/17,2
Ø dorso-ventral diàfisi	17,5	15,5	18	16,1/18,3

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

Ø transversal epífisi distal	19.9	19.0	23	21,9/22,9
Ø dorso-palmar epífisi distal	21.1	21.1	21	20,5/24,1

Taula 54: mesures dels metacarpians II d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963) i amb H. serum (Rawn-Schatzinger, 1992).

Metacarpia III

Com a únic representant hi trobem una epífisi proximal esquerra amb un petit tall de diàfisi.

	IN-I 207	Seneze
Ø transversal epífisi proximal	19.2	22
Ø dorso-ventral epífisi proximal	21.7	24

Taula 55: mesures del metacarpia III d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb el de Seneze (Ballesio, 1963).

Metacarpia IV

Només hi trobem una diàfisi amb l'epífisi proximal trencada que correspondria a un quart metacarpia dret, sobre el qual no s'ha pogut realitzar les mesures.

Metacarpia V

Hi trobem tres peces dretes, dues a Incarcal I (IN-I 270, IN-I 326) i una a Incarcal V (IN-V 54). D'aquestes només IN-I 326 està sencera i segueix la mateixa morfologia que la de Seneze encara que amb petites diferències que exposen a continuació. La superfície articular de la seva epífisi proximal és més ampla i s'extren cap la zona anterior. La diàfisi és més prima amb una secció triangular i amb les insercions musculars menys marcades.

La talla d'aquesta peça, inferior a la de Seneze, i el fet de que sigui molt més gràcil que aquella ens inclina a atribuir-la a una femella.

Les altres dues restes són més robustes i podrien pertanyer a mascles. IN-I 270 consta de la epífisi distal i tota la diàfisi, faltant, per rotura, l'epífisi proximal. A IN-V 54 li manca l'epífisi distal que no està epifisada i correspon a un jove robust.

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

	IN-I 270	IN-I 326	IN-V 54	Seneze	H. serum
Longitud absoluta	-	84.4	-	102	104,8/110,3
Ø transversal epífisi proximal	-	20.2	19.9	24	28,6/28,5
Ø dorso-ventral epífisi proximal	-	21.5	22.2	26	24,5/25,9
Ø transversal diàfisi	9.9	9.1	9.0	15	16,1/16,4
Ø dorso-ventral diàfisi	13.7	11.6	12.2	13	16,7/17,7
Ø transversal epífisi distal	18.2	16.5	-	22	20,8/21,5
Ø dorso-palmar epífisi distal	18.4	17.1	-	21	22,8/23,4

Taula 56: mesures dels metacarpians V d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963) i amb H. serum (Rawn-Schatzinger, 1992).

1^a Falange del polze

Procedents d'Incarcal, disposem de varies falanges que corresponen a diferents individus. La seva morfologia és similar a les descripcions de Ballesio (1963) de l'esquelet de *H. crenatidens* de Seneze, però en els nostres materials les talles son lleugerament inferiors.

Una tercera falange anterior ens crida l'atenció per la seva gran talla, les proporcions son les mateixes que la espècie del vil-lafranquià, sent per lo tant quelcom superiors a les del lleó actual.

	IN-I 273	IN-I 425	Seneze
Longitud	31,0	30,6	43
Ø transversal de l'epífisi proximal	19,2	17,3	22,0
Ø dorso-palmar de l'epífisi proximal	16,5	15,2	-
Ø transversal de la diàfisi	14,5	13,2	16,0
Ø dorso-palmar de la diàfisi	10,7	10,4	12,0
Ø transversal de l'epífisi distal	18,2	15,9	13,0
Ø dorso-palmar de l'epífisi distal	12,1	11,0	13,0

Taula 57: mesures de les falanges I d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb les de Seneze (Ballesio, 1963).

Extremitat posterior

Coxal

A Incarcal s'ha trobat una sèrie de fragments corresponents a coxals de carnívors que s'han adscrit a l'*Homotherium*. Aquestes peces corresponen a un fragment esquerre d'isquion amb part de l'acetàbulum (IN-V 67), un petit

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

fragment esquerre de l'isquion (IN-V 308), un fragment d'isquion esquerre d'individu juvenil (IN-I 719), un fragment esquerre de pèlvis amb la superfície d'articulació amb el sacre (IN-V 133), un fragment d'isquion dret amb la tuberositat isquiàtica (IN-V 40) i un fragment d'acetàbulum dret (IN-V 254).

Si comparem el coxal d'Incarcal (IN-I 414) amb el material de Seneze trobem certes diferències. El diàmetre transversal màxim del seu ilion és menor, així com el diàmetre antero-posterior de la finestra isquio-pubiana. Aquesta poseeix una forma més elíptica i és molt semblant a la de *Panthera leo*, mentre que *H. crenatidens* de Seneze té una forma més circular. En conjunt, la talla és quelcom inferior a la de l'exemplar del vil·lafrancià francès.

	IN-I 414	Seneze
Longitud total	260	300
Ø transversal màxim de l'ilion	78,3	95
Ø antero-posterior de la cavitat cotilidea	46	48
Ø transversal de la cavitat cotilodea	48	50
Ø antero-posterior de la finestra isquio-pubiana		51,5 63

Taula 58: mesures del coxal d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb el de Seneze (Ballesio, 1963).

Fèmur

Hi ha un total de set restes de fèmur adscrites a carnívors, però d'elles només podem atribuir un cap de fèmur (IN-V 288) a *Homotherium*. Aquesta peça té un diàmetre antero-posterior de 37 mil·límetres

Ròtula

Tenim un total de quatre ròtules, tres a Incarcal I (IN-I 355 i IN-I 907, dretes i IN-I 553 esquerre) i una a Incarcal V (IN-V 299, esquerre). Les tres d'Incarcal I són molt homogènies en quant a la seva talla, molt més grans que les del *H. crenatidens* de Seneze, però amb una gran variabilitat morfològica. IN-V 355 té l'extremitat distal tallada oblicuament com l'individu de Seneze, acunyant-se lleugerament en IN-I 553, mentre que en IN-I 907 l'extremitat distal es punxaguda com en els felins actuals (lleó). Pel que fa a IN-V 299, la talla i la morfologia és molt semblant a la del *H. serum*.

	IN-I 355	IN-I 907	IN-I 553	IN-V 299	Seneze	<i>H. serum</i>
Llargada de la ròtula	73,4	75,1	78,2	61,2	70	59,3/66,8
Ø transversal màxim	43,3	42,6	50,1	37,1	38	37,1/40,2
Ø antero-posterior màxim	26	27	29,9	21,7	21	27,9/24,9

Taula 59: mesures de les ròtules d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963) i amb *H. serum* (Rawn-Schatzinger, 1992).

Tíbia

S'han identificat quatre fragments de tíbia de carnívors, però cap d'ells s'ha pogut adscriure a *Homotherium*.

Fíbula

L'únic os llarg dels membres posteriors correspon a una fíbula dreta (IN-I 321) que li manca l'epífisi proximal. És allargada, estreta, lleugerament corbada i amb la diàfisi triangular.

L'epífisi distal es molt aplanada (19,5x33,5) a diferència de la de Seneze (26x28). La superfície d'articulació per l'astràgal és lleugerament convexa, tal com cita Ballesio per l'*Homotherium* de Seneze, a diferència de *H. serum* on es concava.

Tarsals

Calcani

El calcani IN-I 831 és curt i robust. Les facetes astragalianes són idèntiques a *H. crenatidens* de Seneze, al igual que la majoria de les característiques morfològiques a excepció de la cara distal que té una articulació amb el cuboide plana i lleugerament inclinada cap enrera. També hi ha una petita faceta pel navicular de dimensions més reduïdes i que està menys marcada.

La longitud és semblant a la que es dona pel individu de Seneze, però els diàmetres són diferents. El transversal és lleugerament més gran, mentre que el antero-posterior és més petit, potser degut a que les facetes astragalianes són menys prominents.

Aquesta descripció donada no es verifica en els altres dos calcanis sencers (un dret, IN-V 181 i un esquerre, IN-V 301) provinents de Incarcal V, doncs són més petits i estilitzats que IN-I 831. Pel que fa a les facetes articulars, segueixen la mateixa morfologia que el *H. crenatidens* de Seneze, de forma que la variació de talla pot ser deguda a un dimorfisme sexual, assignant aquestes peces d'Incarcal V a femelles i la d'Incarcal I a un mascle.

Dues peces (IN-I 187 i IN-V 91) corresponen a individus juvenils que tenen sense epifisar el tubercle del calcani. Tot i tenir un mateix estadi de desenvolupament, IN-V 91 és més robust que IN-I 187.

Per últim tenim un petit fragment de tubercle calcani esquerre (IN-I 745) amb la mateixa morfologia i tamany que els de Incarcal V.

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

	IN-V 301	IN-V 181	IN-I 831	Seneze
Llongitud total	77,0	76,4	84,3	85
Ø transversal màxim	38,0	33,5	39,1	38
Ø antero-posterior	36,2	36,2	40,6	45

Taula 60: mesures dels calcanis d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963).

Astràgal

A Incarcal I disposem d'un astràgal dret, que presenta les característiques típiques del gènere *Homotherium*; és molt ampla, el coll és curt i massiu, amb una politja que sobresurt poc. No obstant el coll és lleugereament més llarg que en el *H. serus* sense arribar als valors de *S. populator* (14,1 mm), de morfologia més felina

Les superfícies per la articulació amb el calcani presenten una disposició idèntica al *Homotherium* de Seneze. La talla és molt propera a aquest exemplar citat i que ens serveix de comparació, a excepció del diàmetre transversal màxim (taula) que en el nostre material es major.

A Incarcal V hi tenim dues peces, un astràgal dret IN-V 43 i un esquerre IN-V 25 que són d'un tamany més reduït que el d'Incarcal I, però sense variacions morfològiques, assignant-els a famelles.

Per últim, a Incarcal IV hi trobem un astràgal esquerre fragmentat que segueix la mateixa morfologia que les peces citades anteriorment amb una talla estimada propera a IN-V 43.

	IN-I 354	IN-V 43	IN-V 25	IN-IV 2	Seneze	<i>H. serus</i>
longitud màxima	49	47,5	43	-	49	56,1/49,3
Ø transversal màxim	45	41	41	-	42	
Ø dorso-ventral màxim	36	33	32	-	38	37,4/34,2
Ø dorso-ventral de coll	23,2	21,8	21,1	21,2	24	
amplada del coll	27,7	25,9	24,1	27,0		20,5/17,5
longitud del coll	9,0	9,4	9,0	9,1		7,2/6,0
Ø gran del cap	31,6	29,9	26,9	30,1		30,5/25,4

Taula 61: mesures dels astragals d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963) i amb *H. serus* (Rawn-Schatzinger, 1992).

Navicular

Tenim un total de tres naviculars, dos d'ells de mida petita i que els atribuïm a femelles (IN-V 232, esquerre i IN-I 721, dret), i un altre navicular dret (IN-I 154), més gran, atribuït a un mascle.

La peça IN-I 154 te una forma que no resulta tant rectangular com el *H. crenatidens* de Seneze. La superfície articular per l'astràgal es còncava i resulta quelcom més allargada que en el exemplar francès. També en el nostre individu s'observa una faceta per l'articulació del calcani molt petita. A la cara distal les facetes s'extenen un xic més que en *H. crenatidens*.

La talla d'aquesta peça es molt similar a la espècie vil·lafranquiàna, únicament el diàmetre pròximo-distal és superior, degut al major allargament de les facetes articulars.

Les altres dues peces són d'una talla més petita que IN-I 154. Són més curts i amb un diàmetre dorso-palmar més petit que els de Seneze. La faceta d'articulació amb el calcani és més semblant en IN-V 232 i en IN-I 721 al figurat a Seneze que no IN-I 154 que també te la doble faceta d'articulació pel calcani, però amb un angle més tencat, donant en suma un aspecte no tant quadrat com els dos naviculars petits.

	IN-V 232	IN-I 154	IN-I 721	Seneze	<i>H. serum</i>
Ø dorso-palmar màxim	34	38	34	38,5	35,4/36,1
Ø transversal màxim	30	32	29	31,5	29,6/30,2
Ø pròximo-distal màxim	17,5	20	17,5	17	-

Taula 62: mesures dels naviculars d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963) i amb *H. serum* (Rawn-Schatzinger, 1992).

Cuboide

Hi ha dos cuboides a Incarcal V (IN-V 261 i IN-V 66) tots dos esquerres, sent el segon d'un tamany més petit i en un estat de conservació molt precari.

Els trets morfològics d'aquests cuboides tenen una morfologia semblants als descrits pel *H. crenatidens* de Seneze i un talla més petita. Les facetes articulars pel calcani són com les de Seneze, i la faceta articular pel ectocuneiforme, que es present a la cara interna, en IN-I-261 es allargada i contacta amb la vora distal, mentres que en IN-V 66 està formada per dues sub-facetes.

Respecte a la faceta articular pel IV metatarsià de la cara anterior, te una forma més ample que la del *H. crenatidens* de Seneze que és subtriangular (fig.).

	IN-V 66	IN-V 261	Seneze	<i>H. serum</i>
Ø dorso-palmar màxim	-	29,5	31	33,7/29,8
Ø transversal màxim	20,9	22,5	22	
Ø pròxim-distal màxim	23,9	25,6	28	

Taula 63: mesures dels cuboides d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963) i amb *H. serum* (Rawn-Schatzinger, 1992).

Metatarsià II

Disposem de un exemplar dret IN-I 265 i un esquerre IN-V 15. Ambdós exemplars son de talla més petita i menys robusts que el de Seneze. IN-V 15 podria correspondre a una femella.

	IN-V 15	IN-I 265	Seneze	<i>H. serum</i>
Longitud absoluta	97,1	105	105	118,1/110,3
Ø transversal epífisi proximal	14,0	16,8	14,0	20,0/14,8
Ø dorso-ventral epífisi proximal	-	31,5	-	30,4/27,6
Ø transversal diàfisi	11,2	11,6	14	17,1/13,5
Ø dorso-ventral diàfisi	13,0	15,0	15	17,1/13,8
Ø transversal epífisi distal	17,8	19,6	21	21,0/19,8
Ø dorso-palmar epífisi distal	16,8	20	20	23,1/19,9

Taula 64: mesures dels metatarsians II d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963) i amb *H. serum* (Rawn-Schatzinger, 1992).

Metatarsià III

Una sola resta correspon al quart metatarsià i va ser trobada a Incarcal V (IN-V 77). Segueix la morfologia de *H. crenatidens*, i a pesar de ser més curt que el de Seneze, manté una gran robustesa.

	IN-V 77	Seneze	<i>H. serum</i>
Longitud absoluta	104,2	120	123,0/105,6
Ø transversal epífisi proximal	18,8	23	22,6/19,2
Ø dorso-ventral epífisi proximal	27,0	-	31,0/27,8
Ø transversal diàfisi	14,8	16	17,2/14,9
Ø dorso-ventral diàfisi	14,1	15	18,5/17,8
Ø transversal epífisi distal	20,4	22	20,6/18,2
Ø dorso-palmar epífisi distal	18,6	20	23,0/21,3

Taula 65: mesures del tercer metatarsià d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963) i amb *H. serum* (Rawn-Schatzinger, 1992).

Metatarsià IV

Hi trobem tres peces, dues senceres (IN-I 381, IN-V 55) i un fragment (IN-V 237) al que li manca l'epífisi distal i que té la proximal molt malmesa. IN-I 381 te una llongitud menor que el de Seneze però la seva extremitat proximal és més

gran, i les facetes articulars laterals de l'extremitat proximal son menors. Proporcionalment la robustesa es un xic més grossa. La diàfisi presenta una secció subquadrangular.

IN-V 55, de tamany molt més petit, i molt més estilitzat que el d'Incarcal I, l'atribuim a una famella.

	IN-V 55	IN-I 381	IN-V 237	Seneze	<i>H. serum</i>
Longitud absoluta	104,6	113	-	121	108,9/102,5
Ø transversal epífisi proximal	16,7	15,5	-	17	22,0/21,0
Ø dorso-ventral epífisi proximal	23,5	25,6	-	22	25,3/24,4
Ø transversal diàfisi	12,9	14,9	11,8	10	11,5/10,6
Ø dorso-ventral diàfisi	11,4	12,7	8,4	14	16,1/15,2
Ø transversal epífisi distal	18	19,1	-	19	18,5/16,7
Ø dorso-palmar epífisi distal	16,8	18,8	-	18	19,0/18,0

Taula 66: mesures dels metatarsians IV d'*Homotherium* d'Incarcal i comparació amb els de Seneze (Ballesio, 1963) i amb *H. serum* (Rawn-Schatzinger, 1992).

Antecedents d'*Homotherium* a la Península Ibèrica

La presència de la forma plio-pleistocènica de l'*Homotherium* no es gaire habitual en la península Ibèrica. S'ha descrit en els jaciments de Cueva Victòria (Pons Moyà, 1979) i de Venta Micena (Pons-Moyà, 1987; Martínez, 1992).

A Venta Micena Pons-Moyà (1987) identifica *Homotherium latidens* a partir de dentició superior i inferior, diferenciant-el de les formes anteriors que serien per l'autor, en aquell moment i amb les dades disponibles, *H. crenatidens*.

Martínez (1992) respecta l'adscripció específica, però per considerar que *H. latidens*, en sinonímia, té preferència sobre *H. crenatidens*.

Problemàtica d'*Homotherium crenatidens*

La descoberta de les restes del felí de dents de sabre en els jaciments d'Incarcal ens porta a revisar la història de les espècies d'*Homotherium* del plio-pleistocè.

Pons-Moyà, que va revisar el material extret en les primeres campanyes d'excavació ja dona les primeres observacions (1992) sobre l'*Homotherium* plio-pleistocènica. En el treball suggereix la sinonímia de les formes d'*Homotherium nestianus*, *H. boulei*, *H. latidens* i *H. moravicum* amb la que considera primera espècie descrita, el *Homotherium crenatidens*. No obstant si mantenim aquesta sinonímia hem d'estar d'acord amb Martínez (1992) quan tria pel material de Venta Micena el nom específic de *H. latidens* (Owen, 1846), doncs es anterior al de *H. crenatidens* (Fabrini 1890).

Amb els estudis desenvolupats en la present tesi es manifesta que el material

d'*Homotherium* de Incarcal engloba, pel dimorfisme sexual, les morfologies i mides dels dents de sabre plio-pleistocènics estudiats a Eurasia fins el moment.

De la definició de Ballesio (1963) pel *Homotherium crenatidens*, a la vista del material d'Incarcal, podem mantenir tots els punts descrits a excepció del que enuncia la posició al mateix nivell de les incisives i les molars, que no es compleix en els exemplars IN-V 312 i IN-V 239.

Bonis (1976) descriu el crani d'*Homotherium* de Rocca-Neyra, conegut com el crani de Perrier. Te com a punt de referència el treball de Ballesio de 1963, i apunta la possibilitat que les diferències morfomètriques fossin degudes al dimorfisme sexual.

En el material craneal d'Incarcal trobem representades les morfologies i les mides dels cranis de Seneze i de Rocca-Neyra.

Amb les espècies *moravicum* i *boulei* hi ha una gran confusió. En la primera espècie, constituïda a partir d'una carnissera superior aïllada, del jaciment de Stranka-Skala a Txecoslovàquia, també s'han inclòs peces provinents del jaciment de Sainzelles que després Kretzoi les denomina *Epimachairodus boulei*. Bonis (1976) la situa més propera a *nestianus* que a *crenatidens*.

Pel que fa les formes asiàtiques, figurades en els treballs de Theilhard (1936, 1939, 1945) sembla que el *H. ultimus* de les localitats 9 i 13 de Choukoutien, també entren dins de la variació morfomètrica del material d'Incarcal.

D'Àfrica hi ha l'*Homotherium problematicum* descrit a partir d'un crani de Makapansgat ha sigut assignat al gènere *Megantereon* i posteriorment a l'espècie *Homotherium* cf. *nestianus*. Harris et al. (1988) consideren que els *Homotheriums* del est d'africai els de Makapanstat son la mateixa, i a partir del crani de Turkana KNM-WT 17436, dona una serie de caracters disctintius dels *Homotherium* europeus. Així *H. problematicus* te el musell més curt i ample que les espècies europees, l'òrbita poc definida perque els procesos frontal i el posfrontal son reduïts, el foràmen magne es relativament gran i la P/3 està poc reduïda i te doble arrel. Harris et al. (1988) diuen que la relativa inmaduresa del crani pot justificar alguna, però no totes, de les variacions. A Incarcal l'única tercera premolar que tenim fora de la mandíbula (IN-I 820) és uniradiculada, però s'observa a ambdós cantons la depressió de les dues arrels originals.

La resta de característiques citades per Harris, s'haurien de comparar amb cranis adults.

Biologia

La falta d'elements postcraneals dels especímens d'*Homotherium* del plistocè inferior, no ha permès fer gaires consideracions sobre la biologia i comportament d'aquest felins. Només Ballesio, a partir de l'exemplar de Seneze, dona uns apunts sobre la biologia d'*Homotherium crenatidens*. Ballesio (1963) els caracteritza com més lents i menys àgils que els felins actuals, situant-els entre els fèlids i els hiènids actuals. L'estructura de la dentició i dels membres anteriors fan pensar a Ballesio que l'*Homotherium* era predador, i recolza la

teoria de la gran importància de les potes anteriors i de les urpes per abatre les preses, tal com indica Ginsburg (1956) pel *Sansanosmilus palmidens*.

Quan a les canines superiors, Ballesio apunta que amb elles despedaçaven les seves preses, mentre que les incisives, al estar situades netament per davant de les canines, les utilitzaven per arrancar els trossos de pell per arribar a la carn. Així Ballesio considera que en comptes d'una adaptació a la depredació en sentit de major lleugeresa i rapidesa, en els Macaraidontins hi ha un enfortiment i desenvolupament del tren anterior.

El treball de Rawn-Scatzinger sobre els *Homotherium serum* de Friesenhahn Cave de Texas, amb molts individus trobats en connexió, ens dona llum sobre molts aspectes d'aquesta espècie que es poden aplicar al gènere.

Quan a la dentició, tant *H. serum* com *H. latidens* tenen unes incisives grans i fortes, com en els grans felins actuals, que els hi ajuda a agafar i transportar les preses (Schaller, 1967).

La serra de les canines, tal com apunta Bohlin (1940), indica que eren poderoses armes per matar, però la persistència d'aquesta serra en les canines recolza la teoria de que no eren utilitzades en la alimentació (Akerstein, 1985). A Incarcal, les canines del *H. latidens* conserven la serra als dos marges.

Les narines externes d'*Homotherium latidens*, al igual que *H. serum*, són grans i quadrades. L'únic fèlid actual amb aquestes característiques es el Cheetah, que segons Ewer (1973), facilita l'increment d'absorció del oxigen, necessari en moviments ràpids i contínuats.

Quan el postcraneal, l'atles, al igual que en *H. serum* és ampla i forta capaç de suportar un crani i unes mandíbules grans i pesades. Akerstein (1985) relaciona l'aixamplament de les ales de l'atles amb el desenvolupament de la musculatura necessària per abatre el cap d'aquests felins per inflingir un cop mortal amb les canines superiors.

A diferència de *H. serum*, al *H. latidens* d'Incarcal, no hi trobem modificacions que el caracteritzin com un corredor d'espais oberts. El radi de *H. latidens* és més curt, però comparativament igual d'estilitzat que el *H. serum*. L'índex humero-radial de Gonyea (1976), ens dona un valor inferior al de *H. serum*, es a dir més allunyat dels felins corredors, i molt proper al *Felis concolor* i a la *Pantera tigris*, felins que es desenvolupen en espais més tencats.

No sembla que *Homotherium latidens* hagues arribat a un punt d'especialització per la carrera en els membres anteriors com el que ens mostra Rawn-Schatzinger (1992) pel *H. serum*. La robustesa de les extremitats anteriors i la disposició dels carpals i les grans canines superiors fan pensar que la tàctica de caça utilitzada seguia el model dels felins actuals; utilitzar les urpes per agafar i les dents per matar.

Dels membres posteriors tenim poca informació al jaciment d'Incarcal, només la pèlvis que segueix un patró macaraidontí. Tal com es desprèn de la descripció del material, del fèmur i de la tibia només s'en han conservat fragments molt dispersos.

Si utilitzem els valors dels membres posteriors del *H. crenatidens* de Seneze

que dona Ballezio (1963), i els apliquem en l'índex húmero-tibial de Gonyea (1976) el valor resultant 88,5 ens els situa per sobre del *Machairodus* 87,6 i per sota de la *Panthera onca* (89,9), de la *Panthera tigris* (90,1) i de la *Panthera leo* (90,6).

Les rótules son força estilitzades, en concret una d'elles (IN-V 299), sent les altres heterogènies i força variables amb característiques de *H. serum* i de *P. leo*.

Els ossos tarsals tenen una morfologia molt semblant als d'*Homotherium crenatidens* de Seneze. Al igual que *H. serum* es donaria en els membres posteriors un semiplantigradisme que potenciaria el salt en aquest felins, encara que les últimes tendències semblen indicar per *H. latidens* un digitigradisme total durant la locomoció (M. Antón, com. pers.). L'astràgal manté un coll curt del tipus dels úrsids, al igual que el calcani que es força curt.

El conjunt de característiques extretes de les restes d'*Homotherium crenatidens* dels jaciments d'Incarcal i els proveïts en el jaciment de Seneze (Ballezio, 1963), ens mostren un felí amb unes extremitats anteriors llargues, robustes i digitigrades, i unes extremitats posteriors més curtes i també digitigrades, únicament semiplantigrades en les accions de salt durant la cacera. No hi han caracters que ens indiquen la perdua de retractabilitat de les urpes i la consegüent adaptació a la cursa que proposa Rawn-Schatzinger (1992) pel *H. serum*.

En tot cas, i respecte a la locomoció i al comportament paleoecològic, tenint en compte les dades morfològiques i les dades paleobotàniques d'Incarcal, podem equiparar l'*Homotherium crenatidens* a un fèlid de la mida de *Panthera tigris* o *Panthera leo*. La manca de individus de les espècies que servirien de preses d'aquest carnívor ens dificulta en certa manera la caracterització dels espais vitals de l'*Homotherium* d'Incarcal. La presència de grans herbívors del tipus del *A. meridionalis*, *H. amphibius* o *S. etruscus*, indiquen un ambient necessàriament obert, i el rol ecològic de *H. latidens* esdevindria equivalent al del lleó actual.

Familia Canidae Gray, 1821

Genera et sp. indet.

Una sola resta ha pogut ser adscrita a un cànid. Es tracta d'un fragment d'húmer infantil (IN-I 663), que li manca l'epífisi proximal. La distal es troba sense epifisar i la diàfisi està molt fragmentada. La falta de foramen supracondiliar esn permet identificar aquesta resta com cànid, doncs al correspondre a un individu infantil les mesures no son indicatives i la morfologia no està prou definida.

Hem de citar també la resta IN-I, que correspon a una epífisi proximal de fèmur, d'un individu infantil sense epifisar. En aquest cas no hi ha cap tret morfològic que ens permeti donar-li una adscripció. Només la proximitat física de les dues troballes i la similitud de mides ens fan incloure aquesta peça en aquest apartat.

PROBOSCIDIS

Família Elephantidae GRAY 1821

Gènere *Archidiskodon* POHLIG 1885

Espècie *Archidiskodon meridionalis* NESTI 1825

Material

La major part del material d'elefant del jaciment prové de l'embut Incarcal I, tot i que en la resta d'embuts excavats hi ha una presència testimonial d'aquest taxó. De fet, va ser el descobriment de bona part de l'esquelet d'un *Archidiskodon meridionalis* el que va propiciar l'inici de les excavacions programades a Incarcal I i que després van continuar a Incarcal V.

A Incarcal I s'han classificat amb seguretat un total de 143 restes, de les quals bona part corresponen a fragments de costelles i apòfisis de vèrtebres. D'aquestes restes se n'han utilitzat 39 en l'estudi que són les següents: una mandíbula amb els M/3 dret i esquerre (IN-I 930), dos atlas (IN-I 156 i IN-I 196), una epífisi distal d'húmer dret i un fragment d'epífisi distal esquerra (IN-I 928), un cúbit sencer (IN-I 76) i un fragment medio-distal (IN-I 72), un escafoides dret (IN-I 378), un lunar dret (IN-I 376), un magne dret (IN-I 380), un piramidal esquerre (IN-I 190), dos pisiformes (IN-I 88 i IN-I 569), un trapezi dret (IN-I 338), un unciforme dret (IN-I 375), un primer metacarpí dret (IN-I 379), un segon metacarpí dret (IN-I 328), un tercer metacarpí dret (IN-I 373), un quart metacarpí dret (IN-I 374), un conjunt format per la pelvis, el sacre i quatre vèrtebres caudals (IN-I 931), dos fèmurs (IN-I 78, dret i IN-I 79, esquerre), una ròtula esquerra (IN-I 83), una tibia dreta (IN-I 80), un peroné (IN-I 81), un astràgal dret (IN-I 82), un calcani dret (IN-I 84), un navicular dret (IN-I 86), un cuboides dret (IN-I 85), un ectocuneiforme (IN-I 89), un mesocuneiforme (IN-I 87), un primer metatarsià dret (IN-I 95), un segon metatarsià dret (IN-I 92), un tercer metatarsià dret (IN-I 93), un quart metatarsià dret (IN-I 91), un cinquè metatarsià dret (IN-I 94) i dues primeres falanges dretes, una del primer dit (IN-I 96) i una del cinquè dit (IN-I 97).

A Incarcal II, que no ha estat mai excavat de forma sistemàtica, s'han trobat diverses estelles i cinc ossos tarsals: tres primeres falanges dretes (segon dit IN-II 27, tercer dit IN-II 26 i quart dit IN-II 28), una segona falange del quart dit (IN-II 30) i una tercera falange del quart dit (IN-II 29).

La presència d'*Archidiskodon meridionalis* a Incarcal V és testimonial, doncs només s'ha recuperat una estella de diàfisi d'os indeterminat i un fragment de defensa, podent tant sols determinar-se la presència d'aquest taxó a Incarcal V.

Metodologia

En la descripció i mesures de les restes de l'elefant meridional d'Incarcal s'han seguit diversos autors que han treballat tant en la línia dels "mamuts" com en la dels "elefants". Així, la major part de mesures postcranials s'han extret dels treballs de Melentis (1961, 1963) sobre els proboscidis del Peloponès; les

cranials de la tesi d'Aguirre (1968, 1969a i 1969b), les comparacions de mesures s'han fet amb les dades que donen Beden & Guerin (1975) en el seu treball sobre el *Mammuthus* aff. *trogontherii* de La Fage i les que donen Reggiani & Sala, (1994) per l'*Archidiskodon* cf. *Gromovi*. En la morfologia s'han utilitzat tant caràcters descrits pels anteriors autors com d'altres utilitzats en *Mammuthus primigenius* (Kuczycki, 1955; Reggiani & Sala, 1992).

Mandíbula

Es tracta d'una mandíbula sencera, extreta en l'excavació d'urgència de l'any 1984, i pertany a un elefant femella adulta que té la sínfisi mandibular completament soldada. Es troba en un bon estat de conservació, encara que fragmentada i en alguns punts deformada per la força de compressió dels sediments.

Un cop extreta i restaurada, s'ha deixat l'hemimandíbula esquerra separada de la dreta. Aquesta és la que conserva el bec sinfisari i la sutura entre les dues hemimandíbules que està completament fusionada. Ambdues conserven tant la branca horitzontal, amb el seus corresponents molars (tercers molars), com la vertical, tenint malmès només el còndil articular de la banda dreta, mentre que el de l'esquerra està intacte.

A la regió sinfisària hi ha un bec d'apreciables dimensions, considerat indicatiu de femella (Erdbrink & Augustinus, 1973). Aquest bec no surt verticalment sinó projectat uns 60° del pla horitzontal.

Per damunt de la vora de la sínfisi mandibular trobem els forats nodricis. Externament, a la cara labial, n'hi trobem dos, un situat al nivell de la diastema i l'altre per damunt d'ella, just a sota del molar. A la cara lingual trobem un sol forat nodrici també just a sota del molar.

	Incarcal		Savignano	
	Branca dreta	Branca esq.		
Alçada (t)	400	437	435	440
Alçada labial de la branca horitz. a nivell del molar	138	145		
Alçada lingual de la branca horitz. a nivell del molar	125	125		
Longitud total	625			

Taula 67: mesures de la mandíbula d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i d'*Archidiskodon* cf. *gromovi* de Savignano sul Panaro (Reggiani & Sala, 1994).

Dentició

S'han conservat ambdues molars en la mandíbula; l'esquerra està practicamente sencera, mentre que la dreta té trencada la zona anterior. Són peces poc gastades i només la presència de les arrels sota les primeres làmines, indicaria un cert desgast a la part anterior.

Tant en la molar dreta com en l'esquerra, a la zona anterior, les primeres làmines estan partides per un cònul mitjà, mentre que a la part posterior les

dues últimes làmines estan formades per illots d'esmalt amb dentina al seu interior. Així mateix i seguint la definició de caràcters que dona Aguirre (1968), en el terç central de la dent hi trobem la presència de solcs mitjans. En cap dent s'hi troben cònuls laterals. Així mateix, el gruix de l'esmalt és constant al llarg de cada làmina.

Ambdues molars són lleugerament còncaves i el ciment que hi ha entre làmina i làmina està lleugerament desgastat donant una morfologia esglaonada ascendent en sentit antero-posterior.

	Incarcal		Savignano	
	dreta	esq.	dreta	esq.
Longitud màxima (L)	158(t)	190		
Longitud en ús (l)	145(t)	185	200	220
Amplada màxima (vora alveolar) (A)	83	81	120	119
Amplada funcional (a)	81,7	79	110	115
Número de làmines (n)	8	9	8	8
i= Amplada màx.(A) x100/Longitud	52,53(t)	42,63		
Freqüència laminar	5	5	4	4
Gruix mig de l'esmalt	3 mm	3 mm	4,2mm	3,9mm

Taula 68: mesures de les molars de la mandíbula d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb l'*Archidiskodon cf. gromovi* de Savignano sul Panaro (Reggiani & Sala, 1994).

Tot i que les mesures i els índex de les dents, no encaixen amb les obtingudes en *A. meridionalis* d'altres jaciments, la forma del "taló" sembla indicar que es tracta d'unes terceres molars, doncs no deixen lloc a la sortida de cap altre molar. Així mateix, el fet de que la mandíbula tingui a la sínfisi les branques totalment soldades ens indica que l'individu era plenament adult. Per últim les radiografies efectuades a ambdues branques mandibulars, no han donat cap més tipus de resta dental a la mandíbula.

Les terceres molars inferiors d'Incarcal són estretes i allargades, contrastant amb les amples i massives del *A. cf. gromovi* de Savignano.

Descripció dels ossos postcranials

El postcranial recuperat en les diferents campanyes d'excavació sembla indicar que correspon, en la major part, a un sol individu adult, doncs les diverses parts de l'esquelet s'han anat trobant en agrupaments de membres semi-articulats, i només hi trobem repetit un atlas en l'embut Incarcal-I. També hem de tenir en compte que tant la mandíbula, pel fet de que té un tercer molar, i pel grau de fusionament de la sutura de la sínfisi mandibular, com el postcranial, tot ell completament epifisat, no poden correspondre més que a un individu totalment desenvolupat, sense haver obtingut, fins el moment, indicis d'individus sub-adults o juvenils. En els elefants actuals la fi de l'epifisació dels ossos llargs i dels metàpodes s'efectua durant el funcionament dels tercers

molars, igual que succeeix amb els ossos del crani.

Vèrtebres i costelles

S'han extret un total de 10 cossos vertebrals corresponents a dos atles sencers, tres vèrtebres lumbar y cinc dorsals.

	IN-I-196	IN-I-156	Savignano
Ø màxim transversal	328	339?	420
Ø màxim antero-posterior	144	158	
Ø màxim proximo-distal	155	148	219
Distància <i>foramens</i> transversos	177	183	

Taula 69: mesures dels atles d'*Archidiskodon meridionalis* del jaciment d'Incarcal i d'*Archidiskodon* cf. *gromovi* de Savignano sul Panaro (Reggiani & Sala, 1994).

Húmer

Hi ha dues restes corresponents a epífisis distals d'húmer, procedents d'una donació (F. Ventura) i siglades com IN-I 928. És molt possible que els dos elements provinguessin de l'embut Incarcal I, pertanyent al mateix individu, doncs la seva extracció va tenir lloc l'any 1986 poc abans de recuperar, en excavació programada, els membres posteriors de l'*Archidiskodon meridionalis*.

De les dues peces una, la de la banda dreta, és una epífisi distal d'húmer completa que conserva tota la tròclea, els dos epicòndils i la fosa coronoidiana, i està fracturada a nivell de la cresta epicondilar. La segona resta, de la banda esquerra, només conserva l'epicòndil medial.

La morfologia de l'epífisi distal de l'húmer, la podem classificar de poc espectacular doncs la fosa coronoide està molt poc marcada i la tròclea, sense gaires relleus, té els epicòndils poc diferenciats. Només remarcar la major mida de l'epicòndil medial, amb la vora de la tròclea ben marcada i una cresta epicondilar ben desenvolupada.

	IN-I 928 dret	IN-I 928 esq.	Durfort B	Aquila 1	La Fage
Ø transversal extremitat distal	287	-	340	350	291
Ø transversal articulació distal	239	-	295	290	228,5
Ø antero-posterior epicòndil lateral	196	196	265	-	-
Ø antero-posterior epicòndil medial	171	-	210	-	173

Taula 70: mesures dels fragments d'húmer d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb els de Durfort, Aquila i La Fage (Beden & Guerin, 1975).

Cúbit

El cúbit IN-I-76 està fragmentat en tres troços. La part proximal i la diàfisi estan en bon estat de conservació i la part medial de l'epífisi proximal està trencada. A pesar d'això s'han pogut prendre les mesures doncs les superfícies de ruptura són netes i no deformen els valors obtinguts.

En la seva epífisi proximal hi destaca un tubercle oleocraneal de gran mida amb el procés oleocraneal molt ample, donant un aspecte molt quadrat a la zona del *oleocranon*.

A la part medial, el cos de l'ulna és de secció completament triangular i el seu estat de conservació és molt bó, mentre que a la part distal es perd la morfologia corresponent al *capitulum* de l'ulna, mantenint-se només les mesures de la peça.

També hi ha, entre les restes d'excavació un fragment (IN-I-77) que podria ser la part medio-distal del cúbit, encara que pel seu estat i per manca d'una seguretat absoluta en la seva identificació no l'hem inclòs en les mesures.

	IN-I 76
Longitud	899
Sup. per l'húmer (sentit medi/lat.)	170
Amplada de l'extremitat prox. (sentit ant/post.)	205
Amplada oleocrani	205
Amplada extremitat distal; medi/lat.- ant/post,	170-185
Amplada faceta medial per l'húmer	104
Amplada faceta lateral per l'húmer	64
Mínima circumferència del cos	35

Taula 71: mesures del cúbit d'*A. meridionalis* d'Incarcal.

Ossos carpals

Amb els ossos de la mà dreta trobats se n'ha pogut reconstruir una part, que consta de: lunar, escafoide, unciforme, magne i els metacarpians II, III i IV.

Escafoides

Tenim un sol escafoide, de la banda dreta (IN-I-378). És una peça sencera on els caràcters de la faceta d'articulació coincideixen amb el que dona Beden (1975) per l'*Archidiskodon* i els separa de l'*Elephas*, doncs la faceta d'articulació amb el lunar és estreta i molt allargada en el sentit longitudinal, a diferència de les subrectangulars que es donen a *Elephas*.

	IN-I 378	Seneze C	Seneze A	
Durfort B				
Alçada màxima (sentit proximo-dist)	146	146	145	153
Longitud extremitat distal	116	123	134	133
Dimensions superfície pel radi (sentit a-p)	67	69	73,5	75
Dimensions superfície pel trapeci i trapezoide	71	-	-	-
Distància mínima entre superfícies pel lunar	40	-	-	-
Gruix màxim	54	-	-	-
Distància entre superfícies pel lunar	49	-	-	-
Gruix extremitat proximal	51	-	-	-

Taula 72. mesures de l'escafoïdes de l'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb les de Seneze i Durfort (Beden & Guerin, 1975).

Lunar

Ellunar trobat, també és del costat dret (IN-I-376). Les mesures de longitud màxima antero-posterior, medio-lateral i alçada màxima de la peça, ens acosten a les d'*A. meridionalis* de Durfort i Seneze, quedant molt allunyades de les d'*Aquila* (Beden & Guerin, 1975).

Aquest és un os aplanat dorsoventralment i té una forma triangular. La seva part superior està pràcticament ocupada per la faceta d'articulació amb l'ulna, i lateralment té una petita faceta pel radi. La part inferior (distal) l'ocupa la faceta d'articulació inferior amb l'unciforme i el magne. A la seva cara interna, en posició superior, trobem les articulacions per l'escafoïdes. La de la part superior és més allargada, en tant que l'inferior és el líptica

	IN-I 376
Alçada posterior	67
Dimensions de la superfície pel radi; a-p/m-l	100- 98
Dimensions ant/post. de la superfície pel cúbit	52
Dimensions superfície distal; a-p/m-l	120- 121
Dimensions superfície sup. per l'escafoïdes; a-p/p-d	51- 12
Dimensions superfície inf. per l'escafoïdes; a-p /p-d	48- 27
Dimensions superfície sup. pel piramidal; a-p /p-d	31-8
Dimensions superfície inf. pel piramidal; a-p /p-d	54-19

	IN-I 376	Durfort	Seneze	Aquila				
Longitud màxima, antero-posterior	132	130	133	152	148	121	123	182
Longitud màxima medi-lateral	124	120	123	148	143	121	121	172
Alçada anterior	83	85	83	97	98	72	72	90

Taula 73: mesures del lunar de l'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb les de Durfort, Seneze i Aquila (Beden & Guerin, 1975).

Magne

Hi ha un sol magne de la banda dreta (IN-I-380), de forma trapezoidal i molt compacte. La faceta superior pel semi-lunar d'aquesta peça, ha estat considerada com a tret distintiu entre *Mammuthus* i *Elephas*, per diversos autors (Maccagno 1962, Beden 1975). En el nostre cas la seva morfologia ens acosta a la que dona Beden, per l'individu de *M. trogontherii* de més edad, en la sèrie de la Fage.

La línia de connexió entre les facetes articulars pel tercer i segon metacarpia té una direcció transversal clarament marcada com en l'*A. meridionalis* de Leffe, a diferència dels *M. primigenius* d'Assolo (Reggiani & Sala, 1992) i una superfície d'articulació del tercer metacarpia més reduïda.

	IN-I380	Durfort	BDurfort	BSeneze C	Seneze C	Leffe 7
Llargada (antero-posterior).	137	-	-	-	-	164
Alçada anterior	86	89	78	102	92	92
Alçada posterior	122	131	88	-	-	-
Llargada màx. de la superfície anterior (medi/lateral)	100	-	-	-	-	-
Llargada de la superfície post. al llarg de la vora prox.(antero-posterior)	102	-	-	-	-	-
Llargada de la sup. pels Mc. II i III	78	-	-	-	-	-
Dimensions sup. unciforme	78-100	-	-	-	-	-
Dimensions sup. metacarpia II	46-98	-	-	-	-	-
Dimensions sup. metacarpia III	66-107	-	-	-	-	-

Taula 74: mesures del magne de l'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb les de Durfort, Seneze i Leffe (Beden & Guerin, 1975)

Piramidal

Aquest os (IN-I-90) és, juntament amb el pisiforme IN-I-88, l'única peça carpal del cantó esquerre. El color de la peça és d'un marró més fosc que la resta de peces de la mà que corresponen al cantó dret.

La faceta d'articulació pel pisiforme és triangular amb un angle lleugerament obert, semblant a la forma de mitja lluna que es dona en el *Mammuthus* d'Asolo i allunyant-se de la forma de l'*A. meridionalis* de Savignano sul Panoro (Maccagno 1962, Reggiani & Sala 1992) que ocupa la major part del cos del piramidal.

En vista distal es poden apreciar les facetes d'articulació per l'unciforme i pel cinquè metacarpia, ocupant aquesta última unes dues tercers parts de l'apòfisi lateral.

	IN-I 190	Savignano	
Ø antero-posterior	122	134	124
Ø màxim	170		
Alçada-gruix anterior	68		
Alçada-gruix posterior	73		
Dimensions superfície pel cúbit; a-p/m-l	97-117	96/120	
Dimensions superfície per l'unciforme; a-p/m-l	106-95		
Dimensions superfície pel pisciforme; a-p/m-l	48-70	37/72	
Dimensions superfície pel metacarpia	54/39		

Taula 75 mesures del piramidal d'*Archidiskodon meridionalis* del jacimet d'Incarcal i d'*Archidiskodon cf. gromovi* de Savignano sul Panaro (Reggiani & Sala, 1994).

Pisirfomes

Troben dos pisciformes de la banda esquerra. IN-I-88 és una peça sencera, allargada en el sentit dorso-ventral, i aplanada i corba lateralment. La faceta pel piramidal és triangular, a diferència de la forma més allargada que presenta en el *Mammuthus primigenius*.

IN-I 569 té les mateixes proporcions però ha perdut l'epífisi proximal, mancant-li les facetes d'articulació pel piramidal i l'ulna.

	IN-I 569	IN-I 88	Durfort B	
Aquila				
Llargada	-	150	175	194
Amplada	71	78	107	102
Dimensions de la faceta pel piramidal	-	38/62		
Dimensions de la faceta pel cúbit	-	27/60		
Amplada part superior; a-p/m-l	-	69/49		
Dimensions de la part més petita al mig de l'os; a-p/m-l	57/29	56/30		

Taula 76. mesures dels pisiformes d'*Archdiskodon meridionalis* i comparació amb els de Durfort i Aquila (Beden & Guerin, 1975).

Trapezi

IN-I 338 correspon a un os trapezi dret, sencer i ben conservat.

L'índex d'amplada/longitud de l'os ens dona 0,65, més alt que el que obtenen Reggiani & Sala (1992) pels *Mammuthus primigenius* d'Asolo i supera els 0,60 que obtenen els mateixos autors en l'*Archidiskodon meridionalis* de Leffe, Savignano sul Panaro i Valdarno.

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

	IN-I 338	Durfort B	Seneze C	Leffe 7	Aquila 1		
Longitud	85,3	90	76	75	89	-	102
Amplada	53,6	70	-	-	50	-	60
Alçada	86,5	104	78	77	95	82	98
Dimensions de la faceta d'articulació amb el Mc I; a-p/m-l	61/35						
Dimensions de la faceta d'articulació amb el Mc II; a-p/m-l	36/23						
Dimensions de la faceta d'articulació amb el trapezoide; a-p/m-l	47,5/55						

Taula 77. mesures del trapezi d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb els de Durfort, Seneze, Leffe i Aquila (Beden & Guerin, 1975).

Unciforme

L'unciforme (IN-I 375), de la banda dreta, és un os compacte que a la seva part inferior té les facetes articulars amb els tercers, quarts i cinquens metacarpians. Aquesta última està en contacte, per una línia d'unió de quatre centímetres, amb la faceta d'articulació amb el piramidal que es troba a la part superior.

Lateralment, i en la seva part medial, trobem una superfície rectangular que serveix d'articulació amb el magne, i a la part inferior, la faceta pel tercer metacarpia.

	IN-I 375	Durfort B	Seneze C	Leffe 7
Longitud màxima antero-posterior	127	130	130	123
Ø transversal màxim	118	125	125	-
Alçada màxima dorso-ventral	125	133	133	-
Alçada màxima dorso-ventral cara anterior	95	-	117	103
Dimensions per la faceta del metacarpia (latero-medial/ antero-posterior)	tercer	39/103		
	quart	88/96		
	cinquè	65/83		

Taula 78. mesures del unciforme d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb els de Durfort, Seneze i Leffe (Beden & Guerin, 1975).

Metacarpians

Els metacarpians recuperats en les excavacions corresponen tots a la banda dreta. Són peces molt compactes i en molt bon estat de conservació. En bibliografia només les mesures que dona Melentis (1963), pel IV metacarpia dret d'*A. Meridionalis* d'Athenas, tenen una lleugera relació amb les observades per nosaltres, sent en general d'unes dimensions un 10% més reduïdes en tots els

paràmetres. Pel que fa a les mesures publicades per Beden & Guerin (1975), dels metacarpians de Dufort i Leffe, totes sobrepassen en molt a les obtingudes per nosaltres, tant en llargada, com en amplada i alçada.

El primer metacarpia (IN-I 379) té una faceta d'articulació per la primera falange molt allargada i recobreix tota la superfície de l'epífisi distal.

	IN-I 379
Longitud	95
Ø antero-posterior epífisi proximal	67
Ø medi-lateral epífisi proximal	49
Ø antero-posterior diàfisi	59
Ø medi-lateral diàfisi	37
Ø antero-posterior epífisi distal	67
Ø anterior-posterior epífisi distal	47

Taula 79 : mesures del primer metacarpia d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal.

En el segon metacarpia (IN-I 328), en vista dorsal, s'aprecia que l'epífisi distal és més ample que la proximal i que la diàfisi té un lleuger estretament prop de l'epífisi proximal. A l'epífisi proximal hi dominen les facetes d'articulació pel magne i pel trapezoide. La del magne és allargada i ocupa tota l'alçada de l'epífisi i es va fent estreta seguint una forma triangular que amb prou feina arriba a la zona palmar.

En el material d'Incarcal la part lateral de la faceta articular pel trapezoide és lleugerament còncava però no arriba a enfonsar-se com en l'*A. meridionalis* de Leffe.

	IN-I 328	Durfort B	Leffe 7
Longitud	190	225	204
Ø antero-posterior epífisi proximal	107	100	-
Ø medi-lateral epífisi proximal	80	110	-
Ø antero-posterior diàfisi	64	85	75
Ø medi-lateral diàfisi	67	74	64
Ø antero-posterior epífisi distal	89	105	-
Ø anterior-posterior epífisi distal	83	105	-

Taula 80: mesures del segon metacarpia d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb els materials de Durfort i Leffe (Beden & Guerin, 1975).

El tercer metacarpia correspon a IN-I 373. Tot i que la diferenciació entre el grup del mamuts i el dels elefants sembla ser clara en l'epífisi proximal dels tercers metacarpians, en el nostre cas sembla que la característica descrita per

Soergel (1912), sobre l'aresta longitudinal que separa les facetes articulars pel magne i l'unciforme, segueix una tendència més pròpia del grup dels *Elephas*, amb la cresta longitudinal sinuosa, que dels *Mamuthus*, amb cresta longitudinal rectilínia o lleugerament corbada, com és el cas de l'A. cff. *gromovi* de Savignano sul Panaro (Reggiani & Sala, 1994).

	IN-I 328	Durfort B	Leffe	Savignano
Longitud	184	220	215	194
Ø antero-posterior epífisi proximal	80	-	97	-
Ø medi-lateral epífisi proximal	112	-	126	118
Ø antero-posterior diàfisi	59	93	79	-
Ø medi-lateral diàfisi	66	113	60	76
Ø antero-posterior epífisi distal	90	111	-	-
Ø antero-posterior epífisi distal	92	105	-	-

Taula 81: mesures del tercer metacarpia d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb les de Durfort i Leffe (Beden & Guerin, 1975) i d'*Archidiskodon* cf. *gromovi* de Savignano sul Panaro (Reggiani & Sala, 1994).

Hi ha un quart metacarpia (IN-I 374) que en vista dorsal té una forma més rectangular que els metacarpis segon i tercer. En vista lateral, l'epífisi proximal és convexa degut a la superfície articular per l'unciforme.

A Incarcal no s'ha trobat cap cinquè metacarpia. Pel que fa a les falanges, hi ha varies primeres (3) i segones falanges (4), que no s'han utilitzat en aquest estudi.

	IN-I 374	Durfort B	Leffe 7
Longitud	181	240	194
Ø antero-posterior epífisi proximal	105	98	-
Ø medi-lateral epífisi proximal	91	114	119
Ø antero-posterior diàfisi	55	85	84
Ø medi-lateral diàfisi	73	65	62
Ø antero-posterior epífisi distal	94	113	-
Ø anterior-posterior epífisi distal	84	102	-

Taula 82: mesures del quart metacarpia d'*Archidiskodon meridionalis* del jaciment d'Incarcal i comparació amb les de Durfort i Leffe (Beden & Guerin, 1975).

Pelvis

La peça IN-I 931 correspon a una pelvis d'*Archidiskodon meridionalis* a la qual es troba unit el sacre i quatre vèrtebres caudals. Aquesta peça va ser extreta en l'excavació d'urgència realitzada l'any 1984 i actualment es troba en exposició.

al Museu Arqueològic Comarcal de Banyoles, juntament amb la mandíbula i una extremitat posterior de la mateixa espècie.

Aquesta peça és molt fràgil doncs té una gran superfície i moltes fractures. Es troba exposada sobre la seva part dorsal, deixant a la vista la superfície ventral. L'estudi s'ha hagut de centrar únicament en aquesta vista, doncs és del tot impossible de moure-la d'aquesta posició, i les mesures s'han fet tot i tenir present que hi ha una forta deformació en l'os.

La banda esquerra es troba millor preservada i conserva tot l'ílium, amb una cresta ilíaca estreta i prominent, l'acetàbulum i tot l'os isquià a excepció de la zona de la sínfisi pelviana que no hi és i la pelvis es troba separada en aquest punt. La banda dreta es troba molt més malmesa, mancant-li bona part de la cresta ilíaca, tota la vora del acetàbulum i l'espina pubiana de l'isquion.

El sacre, que es troba en posició anatòmica, està molt deteriorat, havent perdut les ales i la morfologia dels *foràmens* sacrats. Podria ser que a la seva part final hi hagués una vèrtebra caudal fusionada, doncs es veu un procés transvers al final del sacre, però sembla més probable que sigui una restauració defectuosa i el procés transvers correspongui a una de les vèrtebres caudals.

De les vèrtebres caudals n'hi ha quatre que estan ben diferenciades i conserven la seva longitud i alguna d'elles els processos transversos.

	IN-I 931
Longitud de l'os ílium des del tubercle sacral fins al tubercle coxal	860
Amplada del sinus interior des de l'acetàbulum fins l'unió amb el sacre	306
Amplada del coll de l'ílium	171,5
Amplada de l'os isquium a la part mitja de la vora del foramen obturat	44
Longitud del <i>foramen</i> obturat	267,5
Amplada del <i>foramen</i> obturat	52
Distància des de l'acetàbulum fins la tuberositat sacral	487

Taula 83: mesures de l'os coxal d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal.

Fèmur

A Incarcal I s'han conservat dos fèmurs sencers que molt probablement pertanyien al mateix individu, un fèmur dret (IN-I-78) i un d'esquerre (IN-I-79). Ambdós fèmurs conserven les seves epífisis que estan completament formades i soldades.

El seu bon estat de conservació fa que s'hagin pogut conservar les seves mesures, a pesar de ser un os tant allargat en el que el pes de les epífisi ha portat molts problemes sobre la diàfisi, tant en el moment de l'extracció, com en els posteriors de restauració i emmagatzement. Els efectes del pes de les epífisis ha estat més important degut a la lleugera corbatura que s'aprecia en sentit medio-lateral, amb una convexitat cap a la part lateral externa, i on també hi ha una lleugera compressió en sentit dorso-ventral.

A l'epífisi proximal destaca el cap del fèmur, molt individualitzat i prominent, per damunt del gran trocànter. El gran trocànter es troba molt reduït

i només es pot destacar el volumen de la fosa trocantèrica i la reducció del petit trocànter.

Per contra, l'epífisi distal agafa molta més importància, amb un gran desenvolupament dels còndils lateral i medial.

Els valors que obtenim de longitud total i diàmetre de la diàfisi són menors que els que donen pels exemplars de Chagny i Aquila per l'*A. meridionalis* i de Steinhem pel *M. trogontherii*. Són uns quinze centímetres més curts que els de Chagny i vint-i-cinc que els de Aquila i Steinhem. Així mateix, el diàmetre transversal de la diàfisi dels individus de Chagny i Aquila és gairebé més d'un 20 % que el d'Incarcal.

	<i>A. meridionalis</i>		<i>M. trogontherii</i> <i>A. cf. gromovi</i>			
	Esq. IN-I-79	Dret IN-I-78	Chagny	Aquila	Steinhem	Savignano
Longitud màxima	1214	1195	1350	1455	1420	1240
Gruix extremitat proximal	374	376				
Ø del cap; antero-posterior	187	190				170
Ø del cap; medi-lateral	178	185				190
Circunferència del cap	574	592				
Ø màxim del gran trocànter	119	148				
Circunferència del cos	423	412				410
Ø del cos	159	156/93	200/110	210/105	170/140	
Gruix extr. distal (inclòs còndils)	237	265				233
Ø ant./post. del còndil; lateral	245	196				
Ø ant./post. del còndil; medial	246	242				
Gruix del còndil; lateral	195	107				
Gruix del còndil; medial	131	112				
Gruix de la superfície rotular	126	-				

Taula 84: mesures dels fèmurs d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal, i comparació amb les de Chagny i Aquila, i el *M. trogontherii* de Steinhem (Beden & Guerin, 1975) i el *A. cf. gromovi* de Savignano sul Panaro (Reggiani & Sala, 1994).

Ròtula

La ròtula esquerra (IN-I 83) és una peça molt compacta. A la seva cara articular s'observa una morfologia rectangular sense que sobresurti l'apèndix de la ròtula i conté dues facetes, la medial i la lateral, pels còndils del fèmur i de la tibia. Els angles medial i lateral no s'aprecien.

La seva cara posterior, o cranial, té una marcada forma convexa, sense cap faceta articular i amb les marques de les insercions musculars.

	IN-I 83
Articulació còndil; alçada màx; proximo-distal	127
Amplada màxima; medi-lateral	122
Amplada faceta articular medial	64
Amplada faceta articular lateral	64
Gruix màxim antero-posterior	108
Alçada màxima	145

Taula 85: mesures de la ròtula d'*Archidiskodon meridionalis* del jaciment d'Incarcal.

Tíbia i fíbula

La tíbia dreta (IN-I 80), es troba sencera en tota la seva longitud, tot i que el terç proximal està lleugerament malmès i comprimit. La part central de la diàfisi i l'epífisi distal es troben en perfectes condicions.

L'epífisi proximal està fragmentada en les seves vistes cranial i medial, perdent la morfologia de les facetes d'articulació amb el fèmur i part de la tuberositat de la tíbia.

A l'epífisi distal s'observa una gran faceta única d'articulació amb l'astràgal, sense rastre de cap tipus de cresta obliqua medial que formi dues fosetes.

La fíbula (IN-I 81), molt estreta i fràgil, va ser trobada molt fragmentada. A pesar d'haver estat restaurada, el resultat no permet extreure'n unes mesures fiables.

	<i>A. meridionalis</i> (IN-I 80)	<i>M. trogontherii</i> Aquila Steinhem	<i>A. cf. gromovi</i> Savignano	<i>E. antiquus</i> Viterbo	
Longitud	740	860	820	720	890
Ø antero-posterior de la diàfisi	100				
Ø transversal de la diàfisi	111	160		124	
Amplada de l'extremitat proximal	171				
Ø trans. de la superfície articular superior	259	320	285	239	320
Ø antero-posterior del còndil medial	135			125	
Ø transversal del còndil medial	115			142	
Ø antero-posterior del còndil lateral	115			105	
Ø transversal del còndil lateral	125				
Ø antero-posterior de l'extremitat distal	145				
Ø transversal de l'extremitat distal	176	247	228		260

Taula 86: mesures de la tíbia d'*Archidiskodon meridionalis* del jaciment d'Incarcal i comparació amb el d'*Aquila*, el *M trogontherii* de Steinhem, el *E. antiquus* de Viterbo (Beden, 1975) i el *A. cf. gromovi* de Savignano (Reggiani & Sala, 1994).

Ossos tarsals

Les diferents restes tarsals trobades en connexió, han permès reconstruir bona part del peu dret amb els següents ossos: l'astràgal, el calcani, el navicular, el petit i gran cuneiforme, els cinc metatarsians i la primera i cinquena falange.

Astràgal

L'astràgal IN-I 82 és un os compacte que té forma de semicircumferència on la part cònca (antero-superior) és la que serveix de faceta d'articulació amb la tibia.

A la part lateral externa hi ha la faceta d'articulació pel peroné.

A la part posterior hi ha dues facetes d'articulació amb el calcani, amb un solc que les separa. Degut a un problema de restauració es perd la morfologia de la faceta interna d'articulació amb el calcani que sembla seguir una forma més subrectangular, mentre que la faceta externa pel calcani segueix una morfologia triangular, estant separades, les dues, per un solc que travessa la cara posterior de banda a banda.

	IN-I 82	Durfort B	Aquila 1	Megalopolis	Savignano	
Amplada transversal	166	165	192	168	160	172
Alçada en el sentit dorso-ventral	150	145	190	156	134	-
Longitud antero-posterior	103	92	120	-	-	123
Faceta articulació amb la tibia	131/139	-	-	130/136	125/130	134/105
Faceta articulació amb el navicular	142/78	-	-	136/68	127/65	136/62
Fac. articulació lateral calcani	99/63	-	-	128/73	122/6	-

Taula 87: mesures de l'astràgal d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb les de Durfort, Aquila, Magalopolis (Beden & Guerin, 1975) i d'*Archidiskodon cf. gromovi* de Savignano sul Panaro (Reggiani & Sala, 1994).

Calcani

El calcani IN-I 84 és un os força compacte amb les tuberositats distal i proximal força desenvolupades. A la cara antero-posterior té dues facetes d'articulació amb l'astràgal, amb un solc que les separa completament. La faceta de la part interna fa angle amb l'articulació amb el navicular i la de la part externa amb la del peroné. A la seva part distal s'observa una faceta articular pel cuboide que està ben separada de la del navicular.

	IN-I 84
Longitud	214
Amplada	176
Dimensions per la superfície ectal per l'astràgal	72/114
Dimensions de la superfície sub-tentacular per l'astràgal	171/95
Dimensions de la superfície per l'escafoïdes	55/25
Dimensions de la superfície pel cuboïde	55/95
Dimensions de la superfície pel peroné	135/95
Longitud total de la superfície per l'astràgal	170

Taula 88: mesures del calcani d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal.

Navicular

El IN-I 86 està ben conservat, amb les facetes d'articulació ben marcades. A la seva part proximal la faceta d'articulació amb l'astràgal ocupa gairebé tot l'os, deixant només la part lateral, de contorn altament ovalat, per l'unió amb el calcani. Aquesta faceta està més desenvolupada que la dels *M. primigenius* d'Asolo.

A la part proximal hi trobem les facetes d'articulació pels tres cuneiformes, totes elles subtriangulars i força allargades, i la faceta pel cuboïdes.

Tal com succeeix en el *M. primigenius*, ambdues cares (distal i proximal) són paral·leles entre sí i formen un arc cap a la part distal.

	IN-I 86	Durfort B	Aquila
Longitud	151	155	177
Amplada	108	108	94

Taula 89: mesures del navicular d'*Archidiskodon meridionalis* i comparació amb les de Durfort i Aquila (Beden & Guerin, 1975).

Cuboïdes

El cuboïdes (IN-I 85), en vista proximal, presenta les facetes d'articulació amb el navicular (triangular) i amb el calcani (sub-el·líptica), en tant que a la part distal hi trobem les articulacions pels metatarsians quart i cinquè que formen una sola faceta articular amb una petita depressió a la part central.

Lateralsment s'hi troben dues petites facetes articulares per l'ectocuneiforme, essent la proximal més gran (allargada) que la distal

	IN-I 85	Aquila 1	Steinheim 4	
Savignano				
Longitud	122	150	142	119
Amplada	121	145	-	113
Alçada	55	60	67	46

Dimensions de les facetes	IN-I 85
Calcani; Longitud/amplada	89,9/57,1
Navicular; Longitud/amplada	73/60,1
Metatarsià IV; Longitud/amplada	85/59,2
Metatarsià V; Longitud/amplada	61,5/45,7
Cuneiforme III sup. Long./ampl.	71/17,3
Cuneiforme III inf. Long./ampl.	39,1/16,8

Taula 91: mesures del cuboides d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal, comparació amb la d'Aquila i el *Mammuthus trogontherii* de Steinheim i d'*Archidiskodon cf. gromovi* de Savignano sul Panaro (Reggiani & Sala, 1994), i mesures de les facetes articulars.

Cuneiformes

S'han conservat dos cuneiformes a Incarcal I, un ectocuneiforme (IN-I 89) i un mesocuneiforme (IN-I 87).

L'ectocuneiforme, en visió distal, té la faceta articular pel tercer metatarsià que ocupa gairebé tota la superfície de l'os, a excepció d'una petita part que correspon a la faceta articular del segon metatarsià. Lateralment hi trobem les dues facetes d'articulació del cuboides.

El mesocuneiforme, més petit que l'ectocuneiforme, té també una forma triangular.

	Mesocuneiforme		Ectocuneiforme			
	IN-I 87	Aquila	IN-I 89	Aquila 1	Seneze	Savignano
Longitud	90	105	104	150	107	114
Amplada	47	83	55	83	75	70
Alçada	40	42	46	45	45	-

Taula 92: mesures del mesocuneiforme i ectocuneiforme d'*Archidiskodon meridionalis* del jaciment d'Incarcal i comparació amb les d'Aquila i Seneze i *Archidiskodon cf. gromovi* de Savignano (Reggiani & Sala, 1994).

Metatarsians

S'han conservat els cinc metatarsians drets, tots ells sencers i amb les dues epífisis completament soldades. Són d'una mida més petita que els metacarpians i segueixen la característica que dona Trevisan (1954) en els mamuts, on els segons metatarsians són més curts que els quarts metatarsians, mentre que en *E. antiquus* és al revés.

El primer metatarsià (IN-I 95) és un metàpode molt petit, de forma triangular a la seva part proximal, que s'articula amb l'ectocuneiforme, que es manté per tota l'epífisi formant, a la seva part ventral, un angle diedre. L'epífisi distal és més compacta i té una forma ovalada per poder-se articular amb la

primera falange.

	IN-I 95
Longitud	80
Dimensions extremitat proximal	37/52
Dimensions diàfisi	55/37
Dimensions extremitat distal	52/35

Taula 93: mesures del primer metatarsià d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal.

El segon metatarsià (IN-I 92) és un os curt i massís, amb una diàfisi molt ample. La part proximal està gairebé tota ocupada per la faceta d'articulació amb el mesocuneiforme (\emptyset faceta d'articulació: 78/44), ocupant només una petita part, a la zona ventral, per l'articulació amb l'entocuneiforme (\emptyset faceta d'articulació: 47/23). La faceta d'articulació per l'ectocuneiforme és triangular, en tant que la del mesocuneiforme és subrectangular.

	IN-I 92	Aquila 1	Savignano
Longitud	113	148	113
Dimensions extremitat proximal	49/73	58/88	57/61
Dimensions diàfisi	56/52	70/-	-/50
Dimensions extremitat distal	78/62	70/-	-

Taula 94: mesures del segon metatarsià d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb les d'Aquila (Beden & Guerin, 1975) i d'*Archidiskodon* cf. *gromovi* de Savignano sul Panaro (Reggiani & Sala, 1994).

El tercer metatarsià (IN-I 93) és el menys massiu dels metatarsians amb una diàfisi llarga i més estreta que els restants. La seva epífisi proximal està ocupada totalment per la faceta d'articulació, triangular, amb l'ectocuneiforme.

	IN-I 93	Aquila 1	Seneze	Savignano
Longitud	130	174	144	135
Dimensions extremitat proximal	66/87	100/-	75/86	-/86
Dimensions diàfisi	54/53	77/-	61/48	-/53
Dimensions extremitat distal	78/62	90/-	82/76	-/66

Taula 95: mesures del tercer metatarsià d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb les d'Aquila (Beden & Guerin, 1975) i d'*Archidiskodon* cf. *gromovi* de Savignano sul Panaro (Reggiani & Sala, 1994).

El quart metatarsià (IN-I 91) torna a ser un metàpode amb la diàfisi molt ampla en el sentit medio-lateral, amb un aspecte massiu i robust. L'epífisi

proximal, amb la seva faceta d'articulació amb el cuboide, és còncava.

	IN-I 91	Aquila 1
Longitud	132	153
Dimensions extremitat proximal	85/89	98/-
Dimensions diàfisi	64/59	82/-
Dimensions extremitat distal	84/75	92/-

Taula 96: mesures del quart metatarsià d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb les d'Aquila (Beden & Guerin, 1975).

El cinquè metatarsià (IN-I 94) és un os molt curt en el que la diàfisi gairebé no existeix degut a que la protuberància latero-plantar es troba molt desenvolupada. La superfície articular pel cuboides és el·líptica i còncava.

	IN-I 94	Aquila	Seneze
Longitud	90	120	103
Dimensions extremitat proximal	62/74	65/-	61/81
Dimensions diàfisi	73/67	95/-	85/72
Dimensions extremitat distal	80-70	95/-	98/72

Taula 97. mesures del cinquè metatarsià d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal i comparació amb les d'Aquila i Seneze (Beden & Guerin, 1975).

Primeres falanges

A Incarcal I s'han trobat dues primeres falanges que corresponen al primer (IN-I 96) i cinquè dit (IN-I 97) del peu dret. Una troballa més aïllada, a Incarcal II, ha permès recuperar tres primeres falanges corresponents al segon (IN-II 27), tercer (IN-II 26) i quart dit (IN-II 28). D'aquest últim dit semblen correspondre una segona falange (IN-II 30) i una tercera falange (IN-II 29).

Les primeres falanges dels dits centrals són peces molt quadrades amb una diàfisi gairebé indiferenciada, a excepció de la del segon dit, mentre que les dels dits primer i cinquè tenen una morfologia més acunçada.

	1 ^a dit I IN-I-96	1 ^a dit II IN-II 27	1 ^a dit III IN-II 26	1 ^a dit IV IN-II 27	1 ^a dit V IN-I-97	2 ^a dit IV IN-II 30
Longitud màxima	69	87	89	84	77	43
Amplada màxima	59	67	75	72	69	62

Taula 98: mesures de les primeres i segones falanges d'*Archidiskodon meridionalis* d'Incarcal.

Edat i sexe

Segons Reggiani & Sala (1994), citant a Haynes (1991) i Deraniyagala (1955), les epífisis proximals dels húmer i fèmurs en *Loxodonta africana* i *Elephas maximus* es fusionen a partir dels 32 anys, tant en mascles com en femelles. En tots els ossos de l'individu d'Incarcal les epífisis i les sutures es troben completament soldades.

La presència de la tercera molar inferior és un altre caràcter que testimonia el fet de que es tracta d'un individu completament adult. En els elefants actuals la tercera molar inferior surt a partir dels 27 anys d'edat i està competament desgastada a partir dels 67 (Haynes, 1991 in Reggiani & Sala, 1994). El fet de tenir els ossos epifisats i el tercer molar en un grau de desgast molt petit, ens pot indicar que l'edat en el moment de la mort de l'individu podria estar compresa entre els 35 i 45 anys.

Quant al sexe, tal com hem apuntat en l'apartat dels ossos cranials, el gran desenvolupament del bec sinfisari que presenta en la mandíbula, es pot apuntar com un caràcter pertanyent a una femella (Erdbrinck & Augustinus, 1973). La pèlvis, per la seva part es troba força deformada i impedeix una clara lectura dels trets que poguin ser diferencials entre mascles i femelles

Discussió

La sistemàtica dels elefants del plistocè inferior i mig a Europa ha estat llargament discutida a partir de les troballes del pleistocè inferior en el primer quart del segle passat i que va permetre que Nesti establís l'espècie *Elephas meridionalis*. Des de llavors s'han produït grans troballes de restes de l'elefant meridional a Itàlia (Aquila, Farneta, Scopitto...), França (Dufort), Georgia (Taribana), Anglaterra (Twest Bed), Grècia (Peloponés), per citar alguns dels jaciments. Malauradament, i a diferència d'alguns jaciments amb *Mammuthus primigenius*, els fòssils corresponents a les formes d'*A. meridionalis* i d'*Elephas antiquus*, solen ser exemplars aïllats i no grups de varis individus, de forma que a partir de les variacions individuals s'han anat formant un seguit de sinonímies i s'ha creat un elevat nombre de subespècies diferents.

En la base de tota aquesta explosió especiativa solen trobar-se les restes corresponents al "vil·lafranchià italià", amb una homogeneïtat faunística molt discutida. Azzaroli (1977) dona uns criteris d'evolució dels elefants a l'Itàlia central i Aguirre (1968,1969a i b) fa una revisió sistemàtica dels elefants europeus.

Antecedents d'*Archidiskodon meridionalis* a la península Ibèrica.

En la publicació de Masachs i Villalta (1953), es dona notícia de les primeres restes d'*A. meridionalis* a Catalunya corresponents a dos molars (M3/ i M/3) trobats a la terrassa de 85-90 metres sobre el riu Cardoner, al Puigberenguer a Manresa (Bages), quedant en l'actualitat només el molar inferior, que es troba dipositat al Museu de Geologia de la U.P.C. de Manresa. En el mateix treball, els

autors no accepten l'adscripció a la mateixa espècie de les troballes anteriors d'una mandíbula trobada a Sarrià, ni els molars d'Horta, ni tampoc del fragment de molar que es troba dipositat al Museu Biblioteca de Balaguer, de Vilanova i La Geltrú, i procedent d'una localitat indeterminada de Tarragona.

A la conca de Guadix-Baza, Aguirre cita diversos llocs on hi apareixen varies peces atribuïdes a *A. meridionalis*. A Cortijo de Cueva de la Sabina (Aguirre, 1961, 1963a) cita una meitat de molar superior (M1/ o M2/), a Fuensanta (Aguirre, 1961, 1963b), un crani d'individu jove, amb un M1/, i a les terrasses de Lachar part d'un esquelet de femella que consta d'el crani, una dotzena de vèrtebres, nou costelles, escàpula, húmer, ulna, radi i un peu sencer en connexió i d'altres ossos d'extremitats anteriors i posteriors. Aquesta terrassa la considera del Mindel, Gunz-Mindel o una mica més antiga (Aguirre, 1961).

Ruiz Bustos (1976) al jaciment de Cúllar de Baza-1, assigna a *A. meridionalis* un fragment de mandíbula amb el D/3 i D/4 amb les reserves pròpies per tractarse d'un individu jove.

Mazo *et al.* (1985), atribueixen en el jaciment de Huéscar-1 unes restes de làmines dentàries i fragments de defensa d'*A. meridionalis*, podent donar l'amplada màxima d'una de les làmines (79 mm.) així com el gruix mig de l'esmalt (4,3 mm.)

Agustí *et al.* (1987), citen la presència d'*Archidiskodon meridionalis* Nesti al Barranco León 2-3 a la regió d'Orce. Es tracta de diverses làmines d'esmalt aïllades, que no permeten gaires precisions. De totes maneres, el gruix i separació de les làmines d'esmalt permeten pensar en una forma evolucionada d'*A. meridionalis*. D'altra banda, Agustí *et al.* (1985) el citen en el jaciment de Venta Micena-2, d'aquesta mateixa regió.

A la mateixa conca de Guadix-Baza, Mazo (1989) hi cita dues làmines incomplertes i diversos fragments d'una mateixa dent de llet, fragments d'esmalt d'una dent definitiva i un os tarsal en les cates de Huélago. Per les característiques de les digitacions de la dent de llet, el gruix i aspecte de l'esmalt de la peça definitiva, classifiquen les restes com *A. meridionalis*.

Per últim, en aquesta conca, per comunicació verbal de B. Martínez, es resumeixen les troballes dels darrers anys d'excavacions de l'equip del Dr. Gibert en les següents dades pel que respecta a *A. Meridionalis*: Venta Micena; una mandíbula sencera amb un molar esquerre, un fragment proximal de tibia, un fragment distal de fèmur, varis ossos del carp i del tars, i restes de quatre individus infantils. A Barranco del Paso s'han trobat restes de cinc queixals d'adults, i a Cova Victoria alguna falange, ossos del tars i del carp i una mandíbula infantil.

Continuant a Andalusia, Aguirre *et al.* (1973), citen a Puerto Real (Càdis), un fragment d'*A. meridionalis*, que només comprèn dues làmines (dóna les mesures en la publicació), i està dipositat en el Museo Arqueológico Provincial de Cádiz. A Sevilla, a la localitat de Villanueva del Pítamo, s'accepta com *A. meridionalis* una M/2 incomplerta, de la qual no s'ha pogut extreure cap dada degut al seu avançat estat de desgast (Aguirre, 1968, 1969a i b, 1973).

En el jaciment de La Puebla de Valverde (prov. de Terol) Gautier & Heintz (1974), hi identifiquen com *A. meridionalis* una D/3 i un fragment de fèmur

dipositats a l'I.P.S

Dins del sistema de terrasses del riu Tajo a l'oest de Toledo, Alférez (1977), a Valdelobos superior, en una terrassa a 50 metres, va recollir una mandíbula que té la branca dreta trencada pel seu primer terç i amb la branca esquerra que conserva la M/2 i part del germen de la M/3. Aquesta mandíbula va ser classificada com *A. meridionalis* per Aguirre.

PERISSODÀCTILS

Família Equidae GRAY 1821

Gènere *Equus* LINNE 1758

Espècie *Equus cf. stenorhinus*

Material

El material pertanyent a cavall és molt escàs en el jaciment d'Incarcal i només localitzat en dos embuts. Procedent d'Incarcal III hi ha un fragment d'una molar inferior esquerra (IN-III 1), que és una donació de Joan Abad, en la qual només es pot observar part de l'esmalt de la vora labial que comprén el metacònid i metastílid, part del silló vestibular, del hipoconúlid i del parastílid.

A Incarcal V s'han recuperat quatre dents i dues peces postcranials. De les dents, tres d'elles corresponen a dents de llet, d'una només s'han pogut recuperar fragments d'esmalt que no permeten identificar quina peça és (IN-V 109) i les altres dues, inferiors, són una dP2 esquerra (IN-V 17) i una dP3 o dP4 dreta (IN-V 80). D'individus adults només hi ha una sola dent que és una primera o segona molar inferior dreta (IN-V 130).

Del postcranial hi tenim un petit fragment de crani que només conserva un còndil occipital (IN-V 20) i un cos vertebral que, tentativament, s'ha assignat a *Equus*.

Descripció i determinació

Tal com es pot extreure de la llista de material, les restes de cavall són minses i poc determinants. Un estudi de l'única dent pertanyent a un adult (la M/1-2), fet per la doctora Vera Eisenmann, només ha servit per confirmar que el cavall d'Incarcal es tracta d'una forma estenorhina i no cavallina de gran talla (Vera Eisenmann, com. pers.). En aquest molar s'ha realitzat un tall a uns tres centímetres de l'arrel on es pot apreciar el dibuix de l'esmalt. Tant en la superfície oclusal com en la superfície del tall, destaca la gran penetració que té el silló vestibular entre el metacònid i el metastílid, que tenen una superfície molt semblant i es troben ben diferenciats. El hipoconúlid té major superfície que el protocònid i l'esmalt que el delimita per la seva part labial està altament replegat, encara, en la superfície oclusal, però a nivell del tall és gairebé recte. L'esmalt és altament irregular, variant des dels 1,5 mil·límetres en la part lingual del protocònid i metacònid, en la superfície del tall, fins 0,5 mil·límetres en l'esmalt del silló vestibular.

En les dents jugals de llet no es troba tanta diferència amb les mesures descrites per Marín (1987) del jaciment de Venta Micena.

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

	M/1-2		dP/ 2		dP/ 3-4	
	V.M.	IN-V 17	V.M.	IN-V 80	V.M.	
IN-V 130						
Longitud oclusal (Lo)	37,2	26,3	36,9	36,2	34,2	32,0
Longitud del post-flèxid (Lf)	12,6	8,1	14,3	13,9	11,6	10,4
Amplada oclusal (Ao)	15,2	13,6	15,8	12,9	16,9	12,4
Índex post-flexídic $Lo \times 100/Lf$	29,5	30,9	25,8	38,5	29,5	32,8

Taula 99. mesures de les dents d'Incarcal V i comparació amb els valors mitjans de les de Vent Micena (Marín 1987).

Família *Rhinocerotidae* OWEN 1845
 Gènere *Stephanorhinus* GLOGER 1841
 Espècie *Stephanorhinus etruscus*

Material

El jaciment d'Incarcal ha suministat tres peces de rinoceront, totes elles extretes d'Incarcal I, classificat com *Stephanorhinus etruscus*. Aquestes peces són: una segona premolar inferior esquerre (IN-I 480), una quarta premolar superior esquerre (IN-I 794) i un navicular esquerre (IN-I 777).

Per la descripció del material s'ha utilitzat la terminologia que Santafé i Casanovas (1987) utilitzen per la descripció del rinoceront de Venta Micena.

Descripció

Premolars

La segona premolar és una peça molt gastada a la que li manca la branca posterior de l'hipòfid. Donat l'estat de desgast de la peça, difícilment es poden fer observacions, excepte en la superfície de la muralla, tant interna com externa, que és llisa. Les mesures que es poden obtenir són les següents:

	IN-I 480	VM-82R-1	Voigstedt
Longitud cara anterior	26,5	30	27,2
Amplada	17,9	18	20,0

Taula 99. mesures de la segona premolar inferior d'Incarcal i comparació amb les de Venta Micena i Voigstedt (Santafé & Casanovas, 1987).

La quarta premolar superior esquerre es caracteritza per tenir, a la muralla labial, un solc parastílic estret i profund que s'extén des de la zona superior fins uns 9 mil·límetres de l'arrel de la peça. La costella del paraconus es troba ben senyalitzada i el solc parastílic és ample i gruixut. La resta de la muralla és llisa, exceptuant una petita protuberància que s'observa a l'alçada del mesostil. La muralla posterior és llisa i l'anterior té un cingul que s'extén al llarg de tota la cara. Només es tornen a observar restes del cingul en la zona del hipocònid.

En norma oclusal els lofus transversals es troben ben marcats, el protolof està lleugerament desplaçat cap a la zona posterior i el metalof cap a la cara anterior. Tot això implica que l'entrada de la vall mitja es trobi tancada i formi una foseta mitjana.

El "crochet" o ganxo està fortament marcat, és ample i orientat perpendicularment al protolof amb el qual no s'arribarà a unir. Aquest ganxo sembla que és lleugerament bilobulat. S'observa la presència de crestes a l'inici de la vall, que és estreta i amb fôrma de pinça, però mai arriba a unir-se al ganxo per tal de formar una fosseta. Tant l'hipoconus com el protoconus estan ben

marcats, encara que no presenten l'estrenyiment típic que els arriba a individualitzar.

	IN-I 794	Voigstedt	Mosbach	Mauer	Le Vallonet
Longitud	40,8	49,4	38,2	38,3	43,5
Amplada	51,5	53,5	56,3	53,5	59,3

Taula 100: mesures de la quarta premolar superior de *Stephanorhinus etruscus* del jaciment d'Incarcal i comparació amb les de Voigstedt, Mosbach, Mauer i Le Vallonet (Santafé & Casanovas, 1987).

Navicular

El navicular és un exemplar complert i en bon estat de conservació. L'estructura de la faceta d'articulació amb l'astràgal té un contorn rectangular. La superfície articular és llisa i amb un cert grau de concavitat, però no suficient perquè l'articulació amb l'astràgal sigui perfecta.

La part externa de la faceta d'articulació amb el cuboides apareix clarament dividida en dues parts: una anterior, equivalent a una franja rectangular de 3,2 mil·límetres d'ample i una posterior més gran i més ben senyalitzada que s'extén superior i inferiorment. L'estructura, de contorn trapezoidal, és llisa i s'extén al llarg de tota l'alçada de la cara.

La cara inferior de la faceta d'articulació pel tercer cuneiforme és la més desenvolupada de les tres. La branca posterior es desplaça lleugerament cap a la cara inferior. Aquesta branca és més curta i estreta que l'anterior. Les dues formen un angle d'uns 60 graus. La separació amb l'estructura d'articulació pel segon cuneiforme és clara conseqüència de la formació d'un petit solc. El contorn d'aquesta estructura és un segment circular, la superfície es llisa amb una lleugera concavitat en el centre.

Cap a la zona posterior es forma una discreta elevació de la faceta, el que comporta la formació d'una aresta en el punt d'unió amb la faceta d'articulació pel primer cuneiforme, com a conseqüència de l'orientació d'aquesta cap a la cara superior. Totes dues facetes formen un angle diedre convexa d'uns 170 graus. Aquesta última faceta és llisa, plana i de contorn arrodonit.

	IN-I 777
Longitud	47,5
Amplada	43
Alçada	20

Taula 101. mesures del navicular de *Stephanorhinus etruscus* del jaciment d'Incarcal.

ARTIDÀCTILS

Ordre Artiodactyla Owen, 1848

El material d'artiodàctils es troba quantitativament respresentat a Incarcal quasi exclusivament per l'hipopòtam. Així, tot i que el nombre d'individus d'aquest taxó és molt reduït, el seu esquelet es troba molt ben representat.

La resta d'artiodàctils corresponen a dos cèrvids i un bòvid, molt pobrement representats a nivell de restes fòssils.

El material pertanyent a rumugants trobat en el jaciment d'Incarcal es força escàs, dispers i poc diagnòstic. S'han recuperat peces en tres embuts, Incarcal I, Incarcal IV i Incarcal V.

No obstant la manca de material diagnòstic s'ha intentat realitzar una classificació que compren una forma de bòvid i dues de cèrvid.

Bovini indet.

Material i descripció

A Incarcal I s'ha atribuït les següents peces al grup bovini:

Una quarta premolar superior (IN-I 384), sencera, de la banda dreta, amb una longitud de 21,1 mm i una amplada de 12,3 mm. Aquesta dent té el parastílid ben desenvolupat i un paraçònid quasi inexistent que dona pas a un metacònid, de forma romboidal, molt individualitzat per un estrenyiment de les valls que el delimita amb el paraçònid i la fosseta de l'entocònid. A la part posterior l'entocònid és molt reduït i enganxat amb l'entostílid que acaba de forma molt aguda.

Un fragment bucal amb part de l'arrel d'una segona o tercera premolar superior dreta (IN-I 422) que consta únicament de part de la superfície oclusal de la part lingual de la dent i de l'arrel del mateix cantó. Aquesta dent té un desgast més acusat que l'altre premolar de *Bison* d'Incarcal V, que es descriurà a continuació, de forma que afecta la part posterior de la dent fins el punt de fer desaparèixer l'esmalt d'aquell cantó..

Un semilunar esquerre (IN-I 433) que en vista proximal de la regió palmar té la superfície articular quadrada com figura Sala (1986) pels *Bison priscus* i *Bison schoetensacki*, i no arrodonida com en *Bos primigenius*. En vista distal, la superfície articular es quelcom més allargada en sentit dorso-palmar, com en *Bison*, que no pas ample, com en *Bos*.

		IN-I 433
Vista lateral	Ø dorso-ventral	44,8
	Ø proximo distal	36,1
Vista distal	Ø dorso-ventral	43,4
	Ø latero-medial	23,5
Vista dorsal	Ø proximo-distal	32,8
	Ø laterio-medial	23,5

Taula 102 . mesures del semilunar esquerre del Bovini d'Incarcal I.

A Incarcal V s'han trobat les següents peces:

Una quarta premolar superior dreta (IN-V 199), sencera, a la que només li manquen les parts basals de les dues arrels de la banda labial. A la banda lingual té una sola arrel, de secció subrectangular. La superfície oclusal té un desgast força uniforme a excepció de la banda distal que ha perdut part de la vora d'esmalt, encara que no de forma tant acusada com en la IN-I 422. Les mesures a l'alçada de la corona són les següents: amplada màxima, 23,9 mil·límetres; longitud màxima, 20,9 mil·límetres.

Una germen de primera molar superior esquerre sencera (IN-V 164) sense gairebé cap traça de desgast, a excepció de la superfície del hipocònid, i del metacònid en menor mesura. Del relleus de la cara vestibular, cal destacar una doble tuberculació a la part superior del mesostil, que encara no està gens desgastat.

Del carp hi trobem dues peces representades, les dos en molt mal estat de conservació. La primera correspon a un escafoïdes esquerre (IN-V 141) amb una fractura produïda durant el procés d'excavació i que ha afectat seriosament la seva part dorsal. La segona és una primera falange medial (IN-V 24) del cantó esquerre que li manca la part interna de l'epífisi distal i el mateix cantó de l'epífisi proximal i la mitad de diàfisi.

Per últim, del tars, s'ha classificat un cubonaviclar dret (IN-V 57) molt malmès corresponent a un individu juvenil

Diagnosi

El material existent, tant a Incarcal I com a Incarcal V, no permet una atribució del tot precisa, no obstant, si ens atenem a la talla i a la morfologia dels premolars, podria tractar-se de *Bison aff. priscus*.

Cèrvids

Amb el poc material extret al jaciment d'Incarcal i que s'ha atribuït a cèrvid, s'han pogut distingir dos taxons diferents, un megacerí i un altre cèrvid de petita talla proper a *Capreolus*.

Megacerini indet.

El material identificat prové dels embuts, Incarcal I i Incarcal V.

El d'Incarcal I és el següent: un fragment de molar superior (IN-I 357), que només té l'esmalt de les llacunes internes i que pel desgast sembla pertanyer a un individu adult.

Un axis (IN-I 706) sencer però molt fragmentat, mancant-li el procés espinós i els processos transversos i té malmès el tubercle de la cresta ventral. Manté tant la cresta de la superfície articular cranial, la dent de l'axis i els processos articulars caudals.

La longitud aproximada de la peça, tenint en compte el fet de que té el tubercle de la cresta ventral malmès, és de 144,9 mm. L'amplada entre els extrems de la superfície d'articulació cranial és de 105,9 mm.

De les extremitats posteriors hi han dues peces, un fragment d'epífisi proximal de tibia dreta (IN-I 776) i un gran cuneiforme dret (IN-I 793). La primera només conserva la superfície articular medial i la tuberositat de la tibia. Una mesura entre els extrems caudal del còndil de l'articulació medial i el cranial de la tuberositat de la tibia ens pot donar un diàmetre antero-posterior aproximat de l'epífisi proximal d'aquesta tibia (\varnothing a-p= 108,7 mm.)

A Incarcal V s'ha identificat quatre peces corresponents al cèrvid de gran talla. Una d'elles correspon a un fragment de banya (IN-I 12) de considerables dimensions (30 centímetres de longitud), però que el seu pèssim estat de conservació no permet fer cap tipus d'atribució.

Hi ha una segona molar superior (IN-V 105) esquerra gairebé sencera a excepció de la seva part anterior que es troba trencada. En la vora interna del protocònid i del hipocònid l'esmalt forma unes expansions, irregulars, que arriben a tocar l'esmalt extern del paraçònid i metacònid. El mesostil surt molt a la vora bucal, i a la lingual l'endostil, de forma clarament circular, es troba diferenciat de la dent. Les mesures que es poden obtenir són; longitud màxima= 32,1 mil·límetres i amplada màxima= 29,4 mil·límetres.

Del postcranial només hi han dos restes, un petit fragment d'axis (IN-V 70) que només consisteix en part de l'expansió lateral de superfície articular cranial i de la dent de l'axis. L'altre resta és un fragment d'extremitat distal d'un metatars juvenil (IN-V 313).

Cèrvid de petita talla; *Capreolus* sp.

El material pertanyent a aquest cèrvid és tant escàs com en el cas del bòvid i del megacerí, només amb la diferència que per aquest taxó s'incorpora un nou embut, Incarcal VI.

	2 ^a falange IN-I 300	3 ^a falange IN-I 353	3 ^a falange IN-I 393
Longitud màxima	29,2	29,5	32,0
\varnothing dorso-ventral de l'epífisi proximal	17,5	20,4	20,3
\varnothing transversal de l'epífisi proximal	13,5	12,0	12,5
\varnothing mínim dorso-ventral de la diàfisi	16,8	-	-
\varnothing mínim transversal de la diàfisi	10,6	-	-
\varnothing dorso-ventral de l'epífisi distal	12,6	-	-
\varnothing transversal de l'epífisi distal	10,1	-	-

Taula 103 . mesures de les falanges del cèrvid de petita talla d'Incarcal.

D'Incarcal I s'han identificat varis fragments de banya molt incomplets (IN-I

654, IN-I 676 i IN-I 727) que fan impossible deduir la seva morfologia. També s'ha recuperat un fragment d'escàpula dreta (IN-I 430) que consta únicament de la cavitat glenoidea, té trencat el procés coracoide i té un tubercle supraglenoidal força desenvolupat. Per últim, en aquest embut s'han recuperat tres falanges, una segona falange medial d'un tars dret (IN-I 300), una tercera falange que es correspon amb l'anterior (IN-I 353) i una altre tercera falange medial (IN-I 393) i de la banda dreta que també podria pertanyer al carp.

De les dents només s'han recuperat dues peces, una primera molar superior (IN-VI 6) a Incarcal VI i una primera molar inferior a Incarcal V (IN-V 44). La molar superior és una dent en estat de germen amb un desgast quasi imperceptible que conserva només l'arrel posterior del cantó bucal. La inferior, sense arrels, té un lleuger desgast en la seva corona, el protocònid és més ample que el hipocònid i té un ectoestílid molt petit i incipient.

	M1/ IN-VI 6	M/1 IN-V 44
Longitud màxima	12,0	17,3
Amplada màxima	12,8	9,3
Amplada hipocònid	-	8,9

Taula 104. mesures de les molars atribuïdes al cèrvid de petita talla d'Incarcal.

Família *Hippopotamidae* GRAY 1821
Gènere *Hippopotamus* LINNÉ
Espècie *Hippopotamus amphibius antiquus* DEMAREST 1822

Material

El material pertanyent a hipopòtam s'ha trobat en els embuts I, II, IV i V, encara que la major part prové d'Incarcal I. És molt possible que en altres embuts, actualment testimonials o bé desapareguts, també es trobés hipopòtam, doncs gairebé la majoria de restes d'Incarcal que procedeixen del Museu Darder de Banyoles, són d'hipopòtam i haurien de provenir d'embuts situats a l'antiga pedrera, avui inexistents.

Incarcal I és l'embut on més restes s'han identificat, amb un total de 270, de les quals 223 s'han adscrit de forma segura a *Hippopotamus* i la resta, 47, presenten dubtes doncs es tracta de fragments de costelles o petits fragments de vèrtebres i ossos llargs que podrien pertànyer a elefant. D'aquestes restes s'han utilitzat en aquest estudi 51 que corresponen a les peces cranials o ossos de les extremitats, així com una escàpula i algunes vèrtebres.

Les restes cranials són les següents: una primera incisiva inferior (IN-I 437), un fragment de primera incisiva superior (IN-I 219), dues segones incisives superiors (IN-I 120, esquerra i IN-I 121, dreta), una canina inferior molt fragmentada (IN-I 898), dues canines superiors (IN-I 902, esquerra i IN-I 900, dreta), una primera premolar superior esquerra (IN-I 16), una quarta premolar superior esquerra (IN-I 358), una D4 inferior (IN-I 17), una segona premolar inferior esquerra (IN-I 917), i dos segones molars inferiors (IN-I 812, esquerra i IN-I 359, dret).

Les restes postcranials correponen a: un húmer dret (IN-I 198), dos radio-cúbits drets (IN-I 199 i IN-I 752), tres escafoïdes (IN-I 7 i IN-I 660, drets; IN-I 8, esquerra), dos semilunars (IN-I 9, dret i IN-I 33, esquerra), tres piramidals (IN-I 696 i IN-I 3, esquerres; IN-I 4, drets), dos pisiformes (IN-I 10, dret i IN-I 146, esquerra), dos magnes (IN-I 6, esquerra i IN-I 5, dret), quatre unciformes (IN-I 1, IN-I 122 i IN-I 322, drets; IN-I 2, esquerra), dos segons metacarpians (IN-I 25, dret i IN-I 133, esquerra), dos tercers metacarpians (IN-I 135, dret i IN-I 24, esquerra al que li manca una epífisi que no es va arribar a soldar), dos quarts metacarpians (IN-I 134, dret i IN-I 21, esquerra), un cinquè metacarpia dret (IN-I 136), una extremitat distal de tibia esquerra (IN-I 767), dos astràgals (IN-I 447, esquerra i IN-I 924, dret), un calcani dret (IN-I 916), dos caps de fèmur no epifisats (IN-I 356, dret i IN-I 800, esquerra), un segon metatarsià esquerra (IN-I 337) i una epífisi proximal dreta de quart metatarsià (IN-I 132).

D'Incarcal II s'han pogut identificar cinc peces, algunes de les quals, però, han estat significatives per a l'estudi. Aquestes restes corresponen a una tercera molar esquerra (IN-II 1), un semi-lunar esquerra (IN-II 3), un cinquè metacarpia esquerra (IN-II 21), un fragment de part proximal d'escàpula esquerra (IN-II 23) i una ròtula dreta (IN-II 24).

A Incarcal IV tenim un petit fragment de premolar i restes d'esmalt que no

permeten realitzar mesures ni observacions morfològiques. Només deixa constància de la presència d'*Hippopotamus* en aquest embut.

A Incarcal V només hem identificat un petit fragment de canina.

Descripció

L'estudi dels hipopòtams del plio-pleistocè europeu han tingut com a protagonistes, en els darrers anys, a Martine Faure i a Ralf-Dietrich Kahlke. Per a la descripció i l'estudi sistemàtic d'aquest taxó s'han utilitzat de forma preferent les referències metodològiques del primer autor, en concret les obtingudes a partir de la seva tesi (Faure, 1983) i de treballs posteriors (Faure, 1984 i 1985).

Dentició

Dentició anterior

Incisives inferiors

De les incisives inferiors només tenim la peça IN-I 437 que correspon a una primera incisiva dreta. La seva grandària és notable (les mesures a 4 cm de l'arrel donen una longitud de 28,9 mm i una amplada de 24,5 mm). Està estriada longitudinalment i presenta una superfície de desgast en bisell, oblíqua cap al cantó distal. La secció és trapezoidal i la direcció és rectilínia.

Incisives superiors

Quant a les incisives superiors, la I1/ està representada per un petit fragment (IN-I- 219) que només ens permet observar la seva secció circular. De la I2/, tenim dues dents: IN-I-120 superior esquerra i IN-I-121 superior dreta. Aquestes dues peces pertanyen a diferents individus. Estan estriades longitudinalment i presenten una superfície de desgast en bisell, oblíqua cap al cantó mesial. La secció és circular i estan corbades en direcció a l'interior de la mandíbula. La corbatura tendeix a l'arc de circumferència.

Canines

La canina inferior trobada a Incarcal I es tracta d'un exemplar molt fragmentat (IN-I-898) que correspon a una peça inferior dreta. Per les seves dimensions podria tractar-se d'una femella (presenta un dimorfisme sexual molt marcat). La incisiva està corbada cap a darrera i a dalt, i està estriada i acanalada longitudinalment. A la part lingual, una de les canaladures, situada al mig de la cara, constitueix un solc, donant una secció en forma de ronyó.

De la canina superior tenim dues peces a Incarcal I: IN-I-902, esquerra i IN-I-900, dreta.

La primera de les dues canines superiors que es conserven a Incarcal I (IN-I-902) correspon a la part esquerra. És corbada i de gran tamany, sent les mesures en la base del desgast: longitud (\emptyset meso-distal) 43,5 mm. i amplada (\emptyset vestibulo-

lingual) 64,8 mm. La superfície de desgast està en la mateixa direcció que la corbatura, i és obliqua al cantó mesial. Està estriada longitudinalment. A la cara posterior presenta un solc profund, en la mateixa direcció que les estries i la corbatura, que divideix la dent en dues parts, donant una secció en forma de ronyó. La part lingual és més gran que la vestibular (fig). Comparativament, per la seva robustesa, resulta una dent molt curta.

La segona peça (IN-I-900), de la banda dreta, està representada per un fragment de dimensions netament més petites que l'anterior. Està estriada longitudinalment i també presenta el solc a la seva cara distal.

Filera dentària superior

Tant la forma, com el nombre i la disposició de les dents superiors són iguals que al *H. amphibius* actual, i a Incarcal només es conserva una D4, una P1/, una P2/ i una P4/, mancants els molars superiors (M1/ a M3/)

La D4 prové d'un fragment de maxil·lar de la col·lecció dipositada en el Museu Darder (IN-D 6) i és difícil de precisar l'embut de trobada original. És força més voluminosa que als exemplars actuals i està fortament desgastada (Fig.....). L'arrel vestibular anterior és divergent respecte la vestibular posterior. És netament molariforme i presenta un cingol mitjanament desenvolupat a la part posterior del cantó labial. L'únic exemplar que disposem està molt desgastat.

La P1/ és una dent que es troba de forma excepcional en els exemplars actuals, però en alguns cranis es pot trobar el seu alvèol. Correspon a una primera premolar superior esquerra (IN-I 16), la qual està formada per una sola arrel i un sol tubèrcul de petites dimensions. La secció de la corona és ovalada. Les mesures a la base de la corona són: diàmetre antero-posterior, 29,9 mm i el diàmetre vestibulo-lingual, 15,5 mm.

La segona premolar superior la tenim representada per tres peces. La primera és una peça de la banda dreta (provinent de la col·lecció del Museu Darder) i està constituïda per un tubèrcul simple, ganxut en direcció al paladar. La corona està voltada a la base per un cingol, que es redueix molt a la part lingual i desapareix a la part vestibular. Presenta un fort desgast a la zona posterior, que no permet averiguar si existeix la petita carena posterior.

La segona, és un germen (IN-I-479) dret que presenta un cingol reduït i continu, una mica més pronunciat a la part posterior i una carena posterior que es bifurca en sentit lingual i labial.

L'última resta de P2 que tenim es troba enganxada en un fragment de crani (col·lecció del Museu Darder, IN- D 9). Es tracta d'un fragment molt malmès de part posterior de P2 dret, que només permet observar la presència de la carena bifurcada.

La resta corresponent al P4/ és un exemplar esquerre (IN-I-358), fragmentat, que no es pot descriure totalment. La secció del tubercle tendeix a circular i presenta quatre estllids col·locats en els costats anterior, posterior, labial i lingual; tots quatre estan ben desenvolupats, conformant un contorn cruciforme. Presenta un cingol bastant desenvolupat, pronunciant-se més a les parts anteriors i posteriors, on constitueixen un tubercle, i desapareixent a la part labial.

D4/	Incarcal	<i>H. amphibius</i> (actual)	<i>H. major</i>	<i>H. incognitus</i>
	IN-D 6	Min-max.	Min-max.	Min-max.
Longitud	41,2	34-40	39-52	39-51
Amplada anterior	30,5	26-31	28-36	24-31
Amplada posterior	34,3	29-38	32-37	29-38
Alçada	-	-	27-33	33-38

P1/	IN-I 16
Longitud	29,9
Amplada	15,5

P2/ <i>H. incognitus</i>	Incarcal	<i>H. amphibius</i> (actual)	<i>H. major</i>
	IN-D 9	IN-I 479(germen)	
		Min-max.	Min-max. Min-max.
Longitud	42,6	36,6	26-38 31-46 33
Amplada	27,5	25,0	18-32 17-32 25

Taula 105: mesures de les dents superiors de l'*Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les d'*H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

Filera dentària inferior

A la filera dentària inferior hi trobem representades una D/4, una segona premolar i una segona i tercera molar inferior. A més hi ha dos fragments mandibulars (IN-I 359) amb un fragment de queixal juvenil, i un fragment de mandíbula (IN-I 557 i IN-I 558) que conserva en els alveols les arrels de la sèrie P/2-P/4.

La D/4 és un fragment (IN-I-17), de la banda esquerra, que només conserva el lòbul posterior dels tres que el componen. Aquest lòbul està constituït per dos tubèrculs. Té un aspecte molariforme i el desgast li dóna un dibuix trebolat. Disposa d'un cingol ben desenvolupat a la part posterior i d'un petit tubèrcul labial a la desenbocadura de la vall transversal posterior.

De la P/2 hi ha la peça IN-I-917, de la banda esquerra, que està constituïda per un sol tubèrcul principal allargat i ganxut cap a l'interior; cap a darrera, està dotada de dos estíldes poc marcats un anterior i l'altre posterior. Té un cingol ben desenvolupat en la part anterior i posterior, desapareixent en els cantons lingual i labial. Presenta petites protuberàncies en la cara labial. Aquesta dent és més estreta a la part de davant que a darrera.

Una P/3 dreta de la col·lecció del Museu Darder (IN-D 8) ens mostra una morfologia amb un sol tubèrcul principal allargat. Té un estílid anterior ben marcat i un posterior labial incipient. Presenta un cingol perifèric en general poc marcat, encara que en el cantó lingual està trencat. Aquest trencament impedeix realitzar unes mesures fiables de forma que les que aquí es donen són

aproximades (\emptyset antero-posterior, 39,4; \emptyset transversal 26,5). En aquesta dent és present un desgast considerable de la seva cúspide amb una mínima inclinació transversal en sentit bucal i descendent en sentit antero-posterior, amb una marcada concavitat a la part central d'aquest desgast.

En quant a les molars, trobem dues restes corresponents a la segona molar inferior. La M2 inferior esquerra (IN-I-812) és allargada i està formada per dos lòbuls, amb dos tubèrculs cada lòbul. Té un cingol anterior i un altre posterior molt desenvolupat. A la part posterior forma un sol tubèrcul. Els tubèrculs principals tenen forma trebolada, a excepció del posterior lingual.

La IN-I-359 és una segona molar inferior de la banda dreta, que està molt fragmentada i només conserva el lòbul posterior que és coincident amb el molar anterior.

La M/3 és molt similar morfològicament a la M/2, té dos lòbuls amb dos tubèrculs cada un, però s'hi afegeix un tercer lòbul d'un sol tubèrcul. El cingol que desapareix a la part labial i lingual del primer lòbul, està notablement desenvolupat a la part anterior. Els quatre tubèrculs principals, tenen la mateixa morfologia que els descrits per la M/2. El tubèrcul posterior té forma cruciforme, on es desenvolupa més l'eix transversal que el longitudinal.

	Incarcal	<i>H. amphibius</i> (actual)	<i>H. major</i>	<i>H. incognitus</i>
	IN-I 917	Max-min.	Max-min.	Max-min.
P/2				
Longitud	40,7	27-36	36-45	34-39
Amplada	25,9	16-22	21-30	21-27
M/2	IN-I 812			
Longitud	63,2	47-64	46-67	51-72
Amplada anterior	39,4	39-49	31-47	30-45
Amplada posterior	45,6	34-47	36-48	33-55
M/3	IN-II 11			
Longitud	77?	57-78	68-92	63-87
Amplada anterior	47,8	34-45	42-45	34-50
Amplada medi	42,5	32-43	39-50	33-48
Amplada posterior	35,9	21-34	21-40	19-35

Taula 106: mesures de les dents inferiors de l'*Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les d'*H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

Postcranial

Columna vertebral

En el jaciment d'Incarcal I s'han conservat restes d'una columna vertebral que per la seva disposició (bona part excavada en connexió anatòmica) permeten

assegurar que pertany a un sol individu. Així s'han recuperat les següents peces: un atlas (IN-I 75), tres vèrtebres cervicals (IN-I 166, IN-I 168 i IN-I 169), set vèrtebres toràciques (IN-I 157, IN-158 -dues vèrtebres fusionades-, IN-I 159, IN-I 160, IN-I 161 i IN-I 231), més una peça (IN-I 116) en la que es troben fusionades sis vèrtebres, dues toràciques i quatre cervicals. Per les mesures de les vèrtebres s'han utilitzat, de forma preferent, les que dona Driesch (1976).

Atles

L'atles és una peça que es troba en bon estat de conservació i que només té malmesa part de l'ala esquerra. És molt ample i els tubercles dorsals i ventrals, en especial aquest últim, estan força marcats.

	IN-I 75
Ø transversal màxim a les ales	222?
Amplada màxima	104
Ø transversal màxim de la faceta cranial	120
Ø transversal màxim de la faceta caudal	122
Longitud de l'arc dorsal	53
Alçada màxima	84

Taula 107: mesures de l'atles d'Hipopotam d'Incarcal

Les cervicals estan representades per tres peces que correspondrien a una quarta (IN-I 169), una cinquena (IN-I 168) i una setena vèrtebra cervical (IN-I 166).

Les dues primeres vèrtebres conserven tots els seus elements, i són remarcables els grans tubercles dorsals i ventrals del procés transvers que tenen un gran desenvolupament, així com els processos articulars, cranials i caudals.

El procés espinós només es present en una d'elles (IN-I 168), i els *foràmens* transversos adquireixen un fort desenvolupament. A IN-I 168 li manca el disc de la superfície d'articulació de la faceta caudal, que no està epifisat.

La setena vèrtebra cervical, només conserva el cos vertebral, on presenta la *fovea costalis* per l'articulació del cap de la primera costella. Ha perdut el procés espinós i només conserva els processos transversals i l'articular caudal de la banda dreta.

	IN-I 169	IN-I 168	IN-I 166
Amplada del cos vertebral	-	64	63,2
Amplada de la cresta vertebral	-	96,5	-
Amplada del procés articular	82,5	92	-
Ø transversal de la faceta cranial	91,0	86,2	95,6
Ø transversal de la faceta caudal	105,4	98,5	98,6
Ø Antero-posterior màxim	99?	112,0	-
Alçada màxima	-	203	-

Taula 108: mesures de les vèrtebres cervicals d'Hipopotam del jaciment d'Incarcal

Un grup de cinc vèrtebres toràciques soltes (IN-I 157, IN-I 159, IN-I 160, IN-I 161 i IN-I 231), més dues que es troben fusionades (IN-I 116) formen el material corresponent a les vèrtebres toràciques. De les vèrtebres toràciques, tres conserven el procés espinós i les altres quatre només tenen el cos vertebral.

En aquest apartat també describem el material de vèrtebres lumbars, doncs hi ha una peça (IN-I 116) que es va extreure (com les altres vèrtebres descrites) durant l'excavació de l'any 1985, amb la particularitat de que es va fer una mòmia que engloba sis vèrtebres. En aquesta peça es poden reconèixer quatre vèrtebres lumbars i una cervical, quedant el dubte de reconèixer la segona vèrtebra de la sèrie com a toràcica o lumbar, degut al seu mal estat de conservació.

	IN-I 160	IN-I 161	IN-I 157	IN-I 231	IN-I 159	IN-I 158a	I N - I
158b							
Ø transversal de la faceta cranial	95,3	93,0	91,4	92,5	-	95,6	-
Ø transversal de la faceta caudal	94,3	96,5	94,2	97,1	100,1	-	108,2
Alçada del foramen vertebral	37,6	40,3	38,2	-	34,6?	-	-
Alçada màxima	-	216	285	-	-	-	-
Amplada del cos vertebral	70,1	70,0	74,5	80,6	80,2	80,2	84,5

Taula 109: mesures de les vèrtebres toràciques del jaciment d'Incarcal.

Escàpula

Aquest os es troba representat en el jaciment per una escàpula dreta sencera (IN-I 197), el començament de l'extremitat anterior trobada en connexió, i dos fragments de la banda esquerra, IN-I 871, que correspon a la part medial d'una espina escapular amb part de les fosses espinoses, i IN-II 23 que és un fragment proximal al qual li manca una petita part de la cavitat glenoidea i s'acaba a nivell del coll. És una peça de gran superfície i poc gruix, sobresortint una espina escapular molt desenvolupada i que agafa un gruix considerable en la seva part central. L'acromion, per contra, està molt poc desenvolupat però es troba molt alt sobre el nivell del coll de l'escàpula.

El tubercle supraglenoidal està molt desenvolupat, i surt molt en direcció lateral i es gira lleugerament cap enrera. La cavitat glenoidea té una forma molt arrodonida.

La fossa supra-espinosa és molt més estreta que la infra-espinosa fins el punt de que, a la part dorsal, aquesta última és el doble d'ample que la primera.

La vora dorsal és molt estreta a la seva part central però s'eixample molt quan arriba al contacte amb les vores cranials i caudals, formant a la caudal una apreciable superfície de forma triangular

	IN-I 197
Longitud al llarg de l'espina	59,0
Longitud diagonal	56,2
Amplada dorsal màxima	35,1
Ø antero-posterior mínima del coll	11,6
Ø antero-posterior del procés articular	19,3
Ø antero-posterior de la cavitat glenoide	12,5
Ø transversal de la cavitat glenoide	11,0

Taula 110: mesures de l'escàpula d'Hipopotam del jaciment d'Incarcal.

Húmer

L'húmer dret IN-I-198 trobat a Incarcal té una longitud i unes proporcions netament més grans que les de les espècies *H. incognitus* i *H. amphibius*.

En l'epífisi proximal, el cim del tubercle major no hi és, degut a que està trencada. Bona part del tubercle menor també està trencat, així com l'escotadura que hi ha entre els dos tubercles. La descripció d'aquestes parts és la que utilitza Faure (1985) per caracteritzar i diferenciar les diferents espècies.

L'epífisi distal té la fossa oleocraniana molt ampla i profunda. Presenta una carena, entre el capitulum i el llavi lateral de la troclea, poc aguda. L'amplada del capitulum disminueix bruscament cap a davant i cap a darrera. L'epicòndil medial està molt desenvolupat a la posició posterior distal i gairebé en el mateix pla que el de la troclea. La cresta epicondial és molt oblíqua i massiva en relació al cos de l'os. El límit lateral-superior de la fossa coronoide, segons Faure (1985) en l'*H. major*, és una cresta que no existeix en l'*H. amphibius*. En el nostre cas la cresta és gairebé inexistent.

	Incarcal <i>H. amphibius</i> (actual)			<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 198	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Longitud	552	430	395-482	542	530-580	466,5	422-497
Ø transversal ep. proximal	202	138,8	125-156	193,6	182-215	153,6	130-175
Ø antero-posterior ep. proximal	-	167	140-195	203	188-216	183,7	160-210
Ø transversal a nivell de la tuberositat deltoide	-	97,4	84-109	124	115-137	113,5	110-117
Ø transversal mínim de la diàfisi	74,7	57,1	52-65	78	73-82	74,3	64-85
Ø antero-posterior diàfisi	89,2	67,4	58-77	89,8	85-95	82,4	78-86
Ø transversal ep. distal	179	130,8	117-145	169,7	146-185	150,3	140-161
Ø antero-posterior ep. distal	172	118,7	102-133	158,7	148-181	132,6	124-141

Taula 111: mesures de l'húmer de l'*Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les d'*H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

Radio-cúbit

A Incarcal hem trobat dos radio-cúbits, tots dos de la banda dreta (IN-I-199 i IN-I-752).

El radi i el cúbit es troben soldats en gairebé tota la longitud de la diàfisi, exceptuant les parts distal i proximal. És més massiu i llarg que en els exemplars actuals. De les dues restes, una presenta mesures per sota del mínim descrit per Faure (1985). Es veu una diferència notable de la grandària produït possiblement pel dimorfisme sexual.

A la seva epífisi proximal, el cúbit presenta un oleocrani ben desenvolupat. La seva apófisi anterior és gran i inclinada cap a l'interior. L'articulació proximal del cúbit té dues facetes: una de petita, externa, aïllada i una oleocraniana interna molt més gran, allargada longitudinalment, dividida per la cresta de l'escotadura sigmoïde, que amb la vora anterior de l'oleocrani forma el bec del cúbit. Sota el bec s'obre la gran escotadura sigmoïde.

L'epífisi proximal del radi presenta una superfície articular allargada transversalment i amb dues cavitats glenoïdes separades per una cresta mitjana antero-posterior (oblíqua a l'exemplar actual), prolongada per dalt per l'escotadura sigmoïde del cúbit. La cavitat interna, és còncava i de contorn arrodonit. La cavitat externa, de contorn rectangular és còncava per la part medial i convexa per la part exterior. El diàmetre antero-posterior de les dues facetes és semblant, mentre que en l'espècie actual és molt més gros el de la faceta medial. En els dos exemplars l'apòfisi coronoide està trencada.

	Incarcal		<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 1991	IN-I 752	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Longitud radi	341	290	275,7	250-294	328,3	300-365	302,2	286-319
Ø trans. ep. proximal radi	117	102?	93,5	81-108	118,2	101-137	106,9	92-117
Ø trans. distal radi-cúbit	167	-	127,8	103-146	173,2	153-199	153,5	135-172
Ø trans. distal radi	133	114	83	72-100	110,3	99-136	108	99-115
Ø trans. diàfisi radi (mig)	61	56	46,5	42-52	66,7	61-77	62,3	54-70
Ø antero-post diàfisi radi (mig)	56	52	41,3	35-48	56,9	50-67	53,2	47-59
Longitud cúbit	450	-	382,6	336-415	456,5	425-505	444,5	404-485
Ø antero-post oleocrani	11	-	87,4	79-96	106,7	95-113	106,7	105-108
Longitud oleocrani	161	-	134,5	117-155	165,1	156-172	166	166
Distància bec a l'apòfisi coronoide	96	-	62,4	52-74	80,4	69-104	78,7	75-82
Ø trans. articulació prox cúbit	97	-	78,9	68-91	102,3	93-110	87,5	76-100
Ø trans. articulació a nivell del bec oleocrani	53	-	43,4	37-49	49	37-56	51,5	50-54
Ø trans. art. dist. cúbit	58	-	48	41-56	66,5	60-71	55	55
Ø ant-post. dist. cúbit	43	-	31,6	25-36	37,7	32-45	60	60
Ø trans. diàfisi cúbit	68	-	55,8	42-67	72,5	61-86	63,3	59-66
Ø antero-post diàfisi cúbit	32	-	30,4	20-48	40,4	32-48	38	36-39
Ø ant-post. dist. radi	85	77	68	61-79	82,3	77-88	76,4	64-82,5

Taula 112: mesures dels radio-cúbits de l'*Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les d'*H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

A l'epífisi distal la superfície articular del radi és força més gran que la del cúbit. La del radi està formada per dues facetes deprimides transversalment,

delimitades per una cresta oblíqua anteroexterna-postero-interna. La petita faceta antero-interna està marcada a l'igual que la postero interna (llarga a l'exemplar actual).

La superfície articular del cúbit només presenta una faceta còncaua transversalment i convexa longitudinalment.

La diàfisi del cúbit és aplanada transversalment. A la cara anterior de la diàfisi del cúbit hi ha una cresta longitudinal, que en l'exemplar actual no s'observa.

CARP

Escafoïdes

Al jaciment d'Incarcal s'han trobat un total de tres escafoïdes, dos d'ells drets (IN-I-7 i IN-I-660) i un esquerre (IN-I-8). És un os alt, estret curt i s'articula proximalment sobre el cantó medial de la cara distal del radi, lateralment amb el semi-lunar i distalment amb el magnum i el trapezoïde. La cara proximal està ocupada totalment per la faceta articular; la seva superfície és còncaua longitudinalment i convexa transversalment. La cara proximal té una cresta que la travessa en diagonal i en direcció medial-anterior/lateral-posterior. A la cara lateral una petita faceta inferior completa l'articulació amb el semi-lunar.

La cara distal té dues facetes contigües, una anterior pel magnum i una posterior-medial més petita pel trapezoïde. Al costat medial presenta un fort diedre.

En norma medial, el cantó anterior i posterior presenten protuberàncies molt fortes.

La resta IN-I-660, presenta malformacions òssies, a la cara proximal, produïdes per una possible fractura en vida de l'animal.

	Incarcal		IN-I 660	<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 7	IN-I 8		mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Alçada	88,2	83,6	84,9	47,5	41-52	69,6	63-80	57,9	46-73
Ø T màxim	59,8	57,6	-	64,1	56-75	90,4	85-100	82,1	76-93
Ø AP. màxim	40,7	36,3	36,0	25,8	22-29	38,0	32-34	33,7	32-38

Taula 113: mesures de l'escafoïdes del *Hippopotamus* d'Incarcal

Semi-lunar

Tenim dos semi-lunars, un dret (IN-I-9) i un esquerre (IN-I-33). El semi-lunar s'articula proximalment amb la part lateral de la cara distal del radi. Medialment, el semi-lunar s'articula també amb l'escafoïdes, lateralment amb el piramidal i distalment amb el magnum i l'unciforme.

La cara proximal està totalment ocupada per una faceta molt còncaua longitudinalment i convexa lateralment, que respon al radi.

La cara distal està totalment articulada i és de contorn trapezoïdal. Està constituïda per dues facetes: la medial (més petita) respon al magnum i la lateral (netament més grossa) a l'unciforme. En norma lateral s'observen dues facetes que corresponen al piramidal. La cara anterior, de contorn lleugerament

trapezoïdal, s'acaba proximalment per una punta. En la cara distal, la vora medial és lleugerament convexa. La cara medial presenta dues articulacions: la superior i la inferior, separades per un solc profund.

El semilunar és de dimensions força més grans que a l'exemplar actual.

	Incarcal		<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 9		mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Alçada	97,1		56,2	47-67	72,5	57-87	67,9	56-79
Ø T màxim	73,6		76	66-90	101,1	83-124	93,0	85-100
Ø AP. màxim	76,1		50,3	43-57	66,4	56-78	60,3	54-75

Taula 114: mesures del semilunar d'Hipopòtam d'Incarcal.

Piramidal

Dels tres piramidals recuperats, dos corresponen al cantó esquerre (IN-I-696, i IN-I-3) i un al dret (IN-I-4). Per nombrosos autors és anomenat també com el cuneiforme del carp.

L'articulació proximal pel cúbit és còncava longitudinalment i convexa transversalment. Aquesta faceta s'estén, llarga, cap a baix, per la cara externa. A la cara medial hi ha dues facetes que s'articulen amb el semi-lunar: una al cantó anterior i proximal, de forma subtriangular, i l'altra de dimensions molt més reduïdes, amb forma de mitja lluna, en posició posterior distal. Estan separades per un gran solc, que creua tota la cara en direcció antero-posterior. La cara distal està enterament articulada amb l'unciforme. És còncava longitudinalment i convexa transversalment, amb un contorn trapezoidal (Faure (1983) el descriu triangular en l'*H. major*).

A la cara posterior hi ha només una faceta, elipsoide allargada en vertical, que s'articula amb el pisiforme.

L'os és molt més ample i més espès que en l'*H. amphibius* i és comparable a l'*H. major*.

	Incarcal		<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 3	IN-I 4	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Alçada	51,0	47,5	40,9	35-48	53,1	47-58	45,3	38-50
Ø T màxim	68,1	65,7	49,5	44-55	66,4	59-74	59,4	51-67
Ø AP. màxim	68,7	66,8	49,9	45-56	71,5	61-83	63,4	49-75

Taula 115. mesures del piramidals d'Hipopòtam d'Incarcal.

Pisiforme

S'ha trobat un pisiforme dret (IN-I-10) i un d'esquerre (IN-I-146). És un os allargat en sentit antero-posterior, amb el cos torçat cap a l'interior (no cap a baix com l'*H. amphibius*). Només la cara anterior està articulada, amb dues facetes: una de gran, elíptica, que ocupa quasi tota la cara i s'articula amb el piramidal; la segona és petita, en posició proximal-externa que respon al cúbit, i que s'estén més de la meitat de la cara.

La cara externa és convexa i la cara interna és còncava en sentit antero-posterior.

El pisiforme és força més voluminós que el de l'*H. amphibius*.

	Incarcal		<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 10	IN-I 146	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Alçada	91,5	90,5?	68,9	60-82	96,5	84-109	77,5	77-78
Ø T màxim	46?	42,3?	34,7	28-40	54,8	49-60	42	42
Ø AP. màxim	57,4?	59,2?	30,5	23-36	42,8	34-53	32,5	32-33

Taula 116. mesures dels pisiformes d'Hipopòtam d'Incarcal.

Magne

°es el gran os del carp segons alguns autors, representat al jaciment per IN-I-5, dret, i IN-I-6, esquerre.

És un os massiu amb una apòfisi caudal molt allargada. S'articula per la cara proximal amb el semilunar i l'escafoïdes, per dues facetes juxtaposades separades per una cresta. La faceta medial interna, de forma subtriangular, té un perfil transversal pla (i no còncav com en el cas de l'*H. amphibius*), que respon a l'escafoïdes. La faceta externa, de forma complexa i amb una osca gran al cantó extern, respon al semi-lunar. A la cara interna es troben dues facetes superposades: la més distal, de forma semi-elipsoidal, correspon al trapezoide i la més proximal, també semi-elipsoidal però més allargada, s'articula amb el metacarpià II. Cap a darrera i distalment, una petita faceta, de forma semilunar, s'articula també amb el trapezoide (és absent en l'*H. amphibius*). En norma externa, una sola faceta, ample i de forma pentagonal irregular s'articula amb l'unciforme. A la cara externa, la faceta unciforniana està deprimida formant una depressió. En norma distal, una faceta ample i trapezoïdal s'articula amb el metacarpià III.

	Incarcal		<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 5	IN-I 6	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Alçada	115,5	113,0	73,6	70-83	106,5	90-127	90,2	85-95
Ø T màxim	66,0	69,3	47	40-53	60,7	53-75	50	45-54
Ø AP. màxim	66,4	63,0	47,2	43-55	63,0	55-71	50,3	47-54

Taula 117: mesures dels magnes d'Hipopòtam del jaciment d'Incarcal.

Unciforme

A Incarcal I es troba representat per quatre peces: tres dretes (IN-I-1, IN-I-122, i IN-I-332) i una esquerre (IN-I-2).

És un os triangular amb una apòfisi caudal que s'articula proximalment amb el piramidal (del cantó lateral) i el semi-lunar (del cantó medial) per dues facetes juxtaposades separades per una cresta aguda. Les dues facetes són convexes antero-posteriorment, mentre que transversalment és plana la medial i còncava la lateral. La faceta medial longitudinalment s'allarga cap a davant. Aquestes són

dues característiques de l'*H. major* segons Faure.

A la cara medial tenim una faceta allargada que es divideix en dues parts: la que s'articula amb el magnum (a dalt) i la que s'articula amb el metacarpí III (a baix). En norma inferior s'articula amb el metacarpí IV per una faceta gran, medial, de forma triangular, i amb el metacarpí V per la faceta lateral, rectangular i més petita. Les dues facetes estan separades per una cresta aguda, longitudinal i sinusoidal.

Quant a les seves dimensions podem dir que és força més gros que el de l'*H. amphibius*. De les quatre peces, tres són molt similars a l'*H. major*, però la quarta (IN-I-332), s'inclou perfectament amb les mesures que dona Faure per l'*H. incognitus*, sent probable que pertanyi a una femella.

La cara medial presenta un cert relleu, que és molt més feble a l'exemplar més petit. A la seva vora anterior hi ha una punta marcada, que tampoc es troba en l'exemplar petit. Els tres primers ossos coincideixen bé amb l'*H. major* i el quart coincideix amb l'*H. incognitus*.

	Incarcal				<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 1	IN-I 2	IN-I 122	IN-I 322	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Alçada	103,4	106,0	96,9	88,7	74,2	66-82	105,4	97-128	92,3	84-99
Ø T màxim	69,5	75,2	68,2	55,8	69,9	64-77	96,1	82-109	82,2	74-92
Ø AP. màxim	95,7	86,0	92,6	85,5	49,9	43-56	64,3	55-71	53,9	44-63

Taula 118: mesures dels unciformes d'Hipopòtam d'Incarcal.

METACARPIANS

Metacarpí II

A Incarcal s'han trobat dos segons metacarpians, un d'ells dret (IN-I-25), i l'altre esquerre (IN-I-133).

Aquest és un os estret i allargat, amb unes dimensions com l'*H. major* descrit per Faure. La superfície articular proximal és en forma de mitja lluna i té dues facetes articulares: la medial, molt més gran (correspon al trapezoide) amb forma de mitja lluna i la antero-lateral de forma rectangular. Entre elles formen un diedre agut.

L'articulació proximo-lateral (amb el metacarpí III), està composta de dues facetes: una anterior i una altre posterior separades per un solc.

L'osca citada per Faure (1983) per *H. major*, situada al mig del cantó medial de l'articulació proximal, és només incipient als nostres exemplars.

	Incarcal		<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 133	IN-I 25	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Longitud	142	139	124,3	107-143	142,4	117-160	129,2	124-134
Ø trans. proximal	51,1	45,2	33,8	29-40	49	44-51	38,4	35-42
Ø antero-post. proximal	51,3	46,5	40,7	32-48	53,1	43-61	48,2	44-52
Ø transversal diàfisi	37,5	43,7	32,7	28-38	44,5	38-52	36,9	34-41
Ø antero-post. diàfisi	28,1	39,1	25,4	19,5-32	30,2	28-34	27,4	22-34
Ø trans. màxim distal	48,4	47,5?	41,2	33-46	55,5	48-65	45	42-48
Ø trans. art. distal	46,1	51,2	36,2	32-41	49,5	43-57	41,6	40-43
Ø antero-post. distal	45,7	44,3	33,2	29-38	45,8	39-54	37,1	32-41

Taula 119: mesures dels segons metacarpians de l'*Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les d'*H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

Metacarpia III

Disposem d'un tercer metacarpia dret, sencer, (IN-I-135), i un esquerre (IN-I-24) al qual li manca una epífisi, no soldada.

És el més llarg dels metacarpians. L'epífisi proximal presenta una superfície articular en forma trapezoidal, molt convexa en sentit antero-posterior i còncava en sentit transversal. Aquesta superfície s'articula amb el magnum. En el cantó lateral extern hi han dues superfícies articulares. L'anterior està composta de dues facetes superposades: la superior, amb una forma que tendeix a la mitja lluna, s'articula amb l'unciforme i l'inferior, amb forma rectangular, amb el Mc IV.

La superfície posterior és una faceta única, petita de forma cordiforme que respon al Mc IV.

En el cantó radial o intern dues facetes s'articulen amb el Mc II i estan separades per un solc. La forma de l'anterior és de tendència a mitja lluna i la posterior és triangular. Presenta un forat a l'extremitat distal de la diàfisi, a la cara anterior, en posició central i tocant a l'epífisi.

És un os, en general, força més gros i espès que el de l'*H. amphibius*. Les mesures el situen dins de l'*H. major* Faure (1985). L'espessor de la diàfisi és similar en el cantó extern i en el intern.

	Incarcal		<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 24	IN-I 135	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Longitud	169	169	153,8	130-172	167,9	162-176	156,7	136-167
Ø trans. proximal	65,2	61,9	49,9	46-54	63,8	60-68	55,5	43-61
Ø antero-post. proximal	65,4	66,4	48,1	44-56	62,8	53-68	52,9	42-60
Ø transversal diàfisi	48,4	46,6	40,9	37-45	53,2	45-57	45,4	40-49
Ø antero-post. diàfisi	32,1	31,0	23,8	18-28	32,9	26-34	28,3	24,5-31
Ø trans. màxim distal	60,1	61,5	48,1	41-53	61,7	55-69	54,2	48-57
Ø trans. art. distal	-	56,9	42,4	37-47	54,1	49-57	48,9	44-51
Ø antero-post. distal	47	45,4	37,2	32-40	48,2	40-51	43,2	40-45

Taula 120: mesures dels tercers metacarpians de l'*Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les de *H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

Metacarpia IV

Hi han dos quarts metacarpians a Incarcal I, un dret (IN-I-134) i un esquerre (IN-I-21). L'epífisi proximal té una superfície d'articulació triangular que respon a l'unciforme. En sentit antero-posterior és molt convexa i en sentit transversal és una mica còncaua. En el cantó intern hi han dues facetes que corresponen al Mc III i en l'extern té una faceta trapèzoidal que correspon al Mc IV.

La part anterior del cantó extern de l'epífisi proximal està molt estirada lateralment.

L'os és netament més gran i espès que l'*H. amphibius*. Les mesures encaixen amb l'*H. major* (Faure, 1985).

	Incarcal		<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 21	IN-I 134	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Longitud	110	146	138,2	114-155	149,3	135-164	144,1	133-158
Ø trans. proximal	47,8	68,9	51,8	43-57	67,6	54-78	55,4	52-60
Ø antero-post. proximal	54,1	64,8	48,5	44,5-55	63,1	53-71	55,1	49-62
Ø transversal diàfisi	44	49,5	41,3	35-45	53,9	48-59	46,7	43-51
Ø antero-post. diàfisi	27,2	29,6	25,5	20-31	34,2	31-38	29,8	26-36,5
Ø trans. màxim distal	50,7	58,3	46,7	44-48	61,1	56-58	53,6	50-59
Ø trans. art. distal	42,5	56,0	42,3	37-48	53,5	47-59	48,3	45-53
Ø antero-post. distal	44	44,3	37	32-41	47,4	42-53	42,8	40-46

Taula 121: mesures dels quarts metacarpians de l'*Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les d'*H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

Metacarpia V

Dues peces corresponen al cinquè metacarpia (IN-I-136, dret i IN-II 1, esquerre). La superfície articular de l'epífisi proximal és de forma d'elipsoide irregular, amb un angle antero-medial apuntat i correspon a l'unciforme. La vora externa està lleugerament oscada a la part anterior i la superfície agafa una forma estrangulada cap a davant. El perfil antero-posterior és còncauo-convex; la part posterior, de forma lingüiforme, es corba fortament cap a baix. La part mitjana del cantó lateral d'aquesta superfície es troba sobrelevat i constitueix el punt més alt del seu contorn. L'articulació proximo-medial, que correspon al Metacarpia IV, està constituïda per una faceta anterior, triangular, que forma un angle obtús amb la cara superior, per una profunda depressió, que es prolonga cap a baix, i per una petita línia articular posterior.

El diàmetre transversal de la diàfisi és clarament més gran que l'antero-posterior. La diàfisi és relativament més ampla que en l'*H. amphibius* (com passa en el cas de l'*H. major*). En aquest l'intern és força més gran que l'extern.

	Incarcal		<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 136	IN-II 21	mitj	amin-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Longitud	111	110	105,8	87-122	113,6	104-130	109,2	100-121
Ø trans. proximal	44,6	47,8	35,4	28-42	47,5	41-53	40,5	35-49
Ø antero-post. proximal	58,3	54,1	44,3	34-50	60,9	53-69	53,3	46-62
Ø transversal diàfisi	47,0	44	35,2	29-44	49,3	43-57	38,8	32-46
Ø antero-post. diàfisi	30,0	24,2	28,6	24-37	33	28-40	30,7	28-38
Ø trans. màxim distal	52,6	50,7	43	41-46	59,8	55-68	45,9	40-54
Ø trans. art. distal	55,5	42,5	36,3	32-42	49,2	46-57	41,8	37-47
Ø antero-post. distal	43,6	44,5	35,2	24-41	48,4	43-55	41,6	38-44

Taula 122: mesures dels cinquens metacarpians de l'*Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les d'*H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

Pelvis

A Incarcal la pelvis està representada pel fragment IN-I 448 que conserva tota la part de l'ísquium, el foramen acetabular i està trencada a nivell del coll de l'ílium, mancant-li tota la zona de l'ílium. Conserva tota la superfície de la sínfisi pelviana i té trencada la pala de l'os isquià a nivell de l'arcada isquiàtica. Conserva la tuberositat isquiàtica, amb una forma molt arrodonida, l'acetàbulum i el foràmen obturat. L'acetàbulum no té cap tipus d'incisió a la seva vora isquial, tenint en el seu lloc, a la part externa, dos foràmens clarament marcats.

	IN-I 448
Ø màxim de l'acetàbulum	100,7
Ø transversal de la tuberositat isquiàtica	34,7
Longitud màxima interna del foramen obturat	17,5
Amplada màxima interna del foramen obturat	11,0
Longitud de la sínfisi pelviana	27,5?

Fèmur

Les restes de fèmurs d'hipopótam trobades a Incarcal estan representades per dos caps no epifisats (IN-I-356; dret i IN-I-800; esquerre) d'individus juvenils. Presenten una *fovea capitis* longitudinal allargada i estreta i són d'una mida més petita que el foramen acetabular de la pelvis IN-I 448.

Ròtula

S'ha trobat una sola ròtula provinent d'Incarcal II (IN-II 24). És un os molt compacte en el que sobresurt espectacularment l'angle medial, allargant molt la faceta d'articulació medial (Ø transv. 82 mm.), a diferència de la lateral (Ø transv. 50 mm.) molt més quadrada.

La base de la ròtula, a la seva part proximal i on es fixa la musculatura del quadriceps femoral, és la part més gruixuda de l'os, mentre que a la seva part distal sobresurt l'apèndix de la ròtula sobre la resta de l'os.

La forma general de la ròtula, vist per la seva cara articular, és un rectangle allargat en sentit medi-lateral, a excepció del ja descrit apendix rotulià a la seva part distal.

	IN-II 24
Ø medi-lateral (amplada màxima)	144
Ø antero-posterior (longitud màxima)	128
Ø dorso-ventral (alçada màxima)	108

Taula 123: mesures de la ròtula d'hipopotam d'Incarcal.

Tíbia

Només disposem d'una extremitat distal de la banda esquerra (IN-I-767) i no està del tot conservada. La gorja medial és més aprofundida que la lateral. En l'escotadura de davant l'espiga de la part mitja de les gorjes és més aviat oberta.

Astràgal

Tenim dos astràgals a Incarcal I (IN-I-447, esquerra i IN-I-924, dret). És un os molt compacte. La part proximal constitueix una tróclea on es situa l'epífisi distal de la tíbia, en forma d'una gorja àmplia i profunda acabada amb dos llavis asimètrics; el llavi lateral és més pronunciat que el medial (en vista dorsal). En vista superior, el llavi medial es prolonga força més cap a darrera que el llavi lateral; acaba el llavi medial amb una protuberància postero-superior voluminosa, visible des de la cara plantar.

La part distal la constitueix la tróclea cubonavicular que està dividida per una carena aguda. La faceta lateral és pel cuboide, i la medial, que és quelcom més ampla, pel navicular. Ambdues són còncaves transversalment. La carena és oblíqua cap el cantó medial. La gorja de la tróclea proximal continua a la cara dorsal amb una depressió vertical mitjana, de les mateixes característiques, i fins la meitat de l'astragal.

La cara posterior la constitueix, majoritàriament, la tróclea plantar, convexa de dalt a baix i limitada medial i proximalment per un solc estret i poc profund, a la part proximal, que s'obre, es fa ample i més profund en el cantó medial. En el cantó lateral hi ha una superfície plana antero-superior gran.

Les dimensions de l'astràgal són força més grans que les dels exemplars actuals, i les proporcions varien, de forma que en els actuals el diàmetre transversal proximal és força més gran que el diàmetre transversal distal, mentre que en el nostre exemplar els valors dels diàmetres transversals són pràcticament iguals, donant una forma quadrada a l'os. En els diàmetres antero-posteriors no hi ha tanta diferència.

Limitant el llavi medial de la tróclea es troba una cresta ben marcada, una mica oblíqua, orientada transversalment, que s'extèn fins més de la meitat de la peça. Aquesta cresta separa l'articulació de la tíbia amb la navícula-cuboide. En els exemplars actuals la cresta només és present d'una forma incipient.

	Incarcal		<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 924	IN-I 447	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Alçada	124,5	128,3	100,2	87-115	125	115-138	112,4	96-126
Ø transversal proximal	114,3	112,4	82,6	71-95	108,1	91-123	91,6	77-106
Alçada lateral	115,7	116	92,7	77-104	112,5	102-122	103,2	88-116
Ø antero-posterior lateral	71,2	62?	59,1	50-67	70,3	63-88	68,1	58-76
Alçada medial	102,3	102,7	83,7	72-95	101,5	90-110	90,3	81-103
Ø antero-posterior medial	81,1	86,4	69,8	58-79	81,9	70-95	72,9	61-81
Ø transversal distal	112,8	113,0	77,7	69-86	107,3	92-120	89,4	74-106
Alçada coll-carena	106,0	106,5	86,8	73-99	107,9	99-119	95,6	81-106
Ø antero-posterior distal	59,3	57,6	52,4	44-60	60,1	51-68	54,2	44-62

Taula 124: mesures dels astragals de l'*Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les d'*H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

Calcani

S'ha trobat un sol exemplar de la banda dreta (IN-I-916). Aquest és un os molt allargat que s'articula amb tres ossos:

-a l'astràgal, per tres facetes. La més gran a sota del sustentàculus i les altres dos sobre la cara medial.

-al cuboide, per una faceta postero-distal, que és allargada i ampla.

-al peroné, per una faceta petita situada al cantó anterior que s'anomena bec.

El bec, en vista lateral, consisteix en la part més anterior de l'os, davant del sustentàculum.

La tuberositat és més allargada en sentit transversal i desenvolupada cap a l'interior; amb una vora superior còncava transversalment i convexa longitudinalment. El punt més alt de l'os està situat a l'angle medial de la vora superior.

És força més alt i voluminós que l'*H. amphibius*, però la seva longitud no és proporcionalment més llarga.

	Incarcal		<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 916		mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Alçada	233	176,5	159-204	233,9	222-258	205,1	182-228	
Ø transversal de la tuberositat	76,0	60,5	50-70	78,5	71-91	66,1	55-74	
Ø antero-posterior del vèrtex	71,7	54,5	46-66	69	63-78	58,3	49-73	
Ø transversal vora posterior	40,8	34,6	31-40	44,6	39-50	38,1	30-44	
Ø transversal del sustentàculum	93,9?	69,8	60-80	92,3	85-106	82,2	65-92	
Ø antero-posterior del bec	83,6	63	53-76	76,8	67-90	71,4	55-82	
alçada sustentàculum	112?	88,5	70-101	120,6	111-136	105,7	88-114	
Ø antero-posterior de la vora lateral per sota el bec	67,0	56,9	50-61	71,8	61-88	65,6	40-76	
Ø antero-posterior de l'articulació axial del sustentàculum	80,6	63	55-71	78,7	68-98	71,2	57-79	
Ø antero-posterior de la vora antero distal	89,6?	63,2	49-75	88,9	77-104	78,9	67-92	

Taula 125: mesures del astràgal de l'*Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les d'*H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

METATARSANS

Metatarsià II

El segon metatarsià esquerre IN-I-337, coincideix bé amb les característiques de l'*H. major* descrites per Faure (1985). L'epífisi proximal està dividida en dues articulacions: la distal i la proximo-lateral. A l'articulació proximal, hi ha les facetes per dos cuneiformes (el primer i el petit). La seva forma és de mitja lluna i no està dividida per cap solc. En l'espècie actual és més estret i presenta forma triangular. L'articulació proximo-lateral està composta de dues facetes, que formen entre elles un diedre ben marcat:

-La banda articular en posició superior, allargada en tot el diàmetre antero-posterior. Té forma aproximadament rectangular.

-Una faceta en contacte amb el metatarsià III. En l'espècie actual i en altres exemplars fòssils són dues facetes. En el nostre cas ha quedat molt reduïda i pràcticament unificada a la posterior. L'escotadura que les separa és molt oberta.

La longitud és semblant a l'*H. incognitus* i a l'actual i està una mica per sota de la mínima de l'*H. major*, donada per Faure (nº 13). Els caràcters descrits coincideixen amb l'*H. major*.

	Incarcal	<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 337	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Longitud	97	96,1	80-106	107,5	100-119	99,6	93-106
Ø trans. proximal	31,5	27,3	23-31	34,2	28-39	30,1	25-36
Ø antero-post. proximal	44,5	32,6	26-38	45,6	41-49	37,9	33-41
Ø transversal diàfisi	35,3	28,4	25-34	37,1	32-42	32,2	26-37
Ø antero-post. diàfisi	30,0	26,3	21-31	32,6	28-37	30,1	25-35
Ø trans. màxim distal	49,6	36,5	28-42	48,7	43-62	41,7	35-45
Ø antero-post. distal	45,0	31,3	26-35	42,8	37-50	36,9	32-40

Taula 126: mesures dels segons metatarsians de l'*Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les d'*H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

Metatarsià IV

Només es disposa d'una epífisi proximal dreta (IN-I-132) que presenta una superfície articular superior que tendeix a una forma quadrangular, una mica allargada en sentit antero-posterior, i amb el cantó anterior convex. És convexa en sentit longitudinal i lleugerament còncava en sentit transversal, però en conjunt és més aplanada que la de l'*H. amphibius*. Darrera hi ha una apòfisi posterior llarga i robusta. La part distal posterior és aguda.

A la cara medial es troba la faceta que correspon al metatarsià III, que es presenta en dues parts, però formant una única superfície còncava. La part anterior és més alta i la posterior és allargada.

A la cara lateral es troba la faceta d'articulació amb el metatarsià; és allargada,

però degut al mal estat de conservació de la resta no ens permet fer cap més descripció.

El cantó medial de la diàfisi és més gruixut que el lateral, el cas contrari passa amb l'*H. amphibius*.

	Incarcal	<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 132	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Longitud	132	132,9	113-146	138,5	127-152	136,8	123-149
Ø trans. proximal	47,5	46,2	41-53	61,8	57-64	53,2	45-64
Ø antero-post. proximal	67	60,5	51-69	73,8	65-83	64	53-73
Ø transversal diàfisi	47,5	39,7	31-46	50,4	46-55	47,1	40-51
Ø antero-post. diàfisi	29	24,1	20-27	31,9	30-35	28,7	25-31,5
Ø trans. màxim distal	56,5	48,5	39-55	60,1	51-65	54,3	46-58
Ø trans. art. distal	48,2	40,8	34-46	53	48,5-59	47,6	41-52
Ø antero-post. distal	42,3	35,9	33-40	45,8	42-50	41,4	36-45

Taula 127: Mesures dels quarts metatarsians del *Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les de *H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

Metatarsià V

L'epífisi proximal del cinquè metatarsià dret (IN-I-319) presenta una superfície d'articulació superior, en forma de mitja lluna, allargada en sentit antero-posterior, amb el cantó rectilini que és divergent medialment. És còncava transversalment i lleugerament còncava-convexa, tendint a plana, longitudinalment. S'articula amb el navicular. Al mig del cantó lateral hi ha una cresta, que està trencada. L'articulació pròximo-medial (amb el MtIV), està constituïda per una faceta (en el cas de l'*H. amphibius* són dues), molt estreta en el cantó anterior i bruscament es fa ample cap al cantó posterior.

La diàfisi presenta dos diàmetres, el transversal és més gran que l'antero-posterior.

	Incarcal	<i>H. amphibius</i> (actual)		<i>H. major</i>		<i>H. incognitus</i>	
	IN-I 319	mitja	min-max.	mitja	min-max	mitja	min-max
Longitud	93	95	79-110	103,4	90-110	90,1	85-97
Ø trans. proximal	39,9	28,1	25-32	37,6	33-44	31,6	29-35
Ø antero-post. proximal	56,5	41,7	35-48	57,3	48-65	47,5	45-50,5
Ø transversal diàfisi	39,7	27,7	23-33	38,3	35-42	29,8	27-33
Ø antero-post. diàfisi	37,0	26,2	21-33	31,4	28-39	26,8	24-28
Ø trans. màxim distal	50,8	34	30-36	48,3	46-52	40,7	40-41,5
Ø trans. art. distal	47,3	30,4	25-35	43,5	40-47	37	34-39
Ø antero-post. distal	42,7	35,2	32-38	45,6	38-52	40,1	39-43

Taula 128: mesures dels cinquens metatarsians de l'*Hippopotamus amphibius antiquus* d'Incarcal i comparació amb les d'*H. amphibius* actual, *H. major* i *H. incognitus* (Faure, 1983 i 1985).

Antecedents

El gènere *Hippopotamus* es conegut a Europa des del turolità, en concret es descriu l'espècie *Hippopotamus crusafonti* (Aguirre, 1963a), i en altres jaciments com Rambla de Valdecebro II i Venta del Moro. Les restes d'*Hippopotamus* del terciari són escasses i és a partir del plistocè on es comencen a multiplicar les seves troballes, en concret a Europa occidental a partir del plistocè mig, i sembla que desapareixen en el plistocè superior (a la fi del Würm arcaic) (Faure 1981).

Les primeres cites d'hipopòtam a Incarcal corresponen a les primeres etapes de coneixement i estudi del jaciment. Són degudes a Julià & Villalta (1974), Julià (1977 a), Julià & Suc (1980), Deckker *et al.* (1979), Julià & Villalta (1984) i donen compte de la presència de diverses restes atribuïdes a *Hippopotamus major*. Faure, en el 1983, estudià les peces d'hipopòtam d'Incarcal que es trobaven dipositades en aquell moment al Museu Arqueològic Comarcal de Banyoles, al Museu Municipal Darder d'història natural de Banyoles i a l'Institut de Geologia Jaume Almera de Barcelona assignant-les a *Hippopotamus incognitus*.

En les darreres publicacions Maroto & Soler (1985), Galobart *et al.* (1990) i a Colomer *et al.* (1992), s'ha citat indistintament la presència del hipopòtam (*major* o *incognitus*). A Maroto & Galobart (1992) es cita l'espècie *major* però sense presentar cap justificació, seguint la proposta de nomenclatura de Faure (1983).

Discussió taxonòmica

En els treballs de Faure (1981 i 1983) es dona una llista de 270 i 350 jaciments respectivament, encara que la major part d'ells corresponen al plistocè mig i superior.

Fins al 1983, any en que Faure cita per primer cop l'espècie *Hippopotamus incognitus* Faure 1984 (Faure 1983, 1984), totes les cites d'hipopòtam del plistocè des de 1822 han estat repartides entre l'espècie *H. antiquus* Desmarest 1822 i *H. major* Cuvier 1824, amb la presència de sinònims com *H. Maximus* Aymard 1853, *H. magnus* Costa 1866, *H. amphibius major* Leonardi 1948 i *H. amphibius antiquus* Hooijer 1950.

Amb l'establiment de l'espècie *Hippopotamus incognitus*, es fa una repartició per mides de totes les troballes fetes fins el moment, de forma que en la diagnosi d'*H. antiquus*, *H. incognitus* i la comparació amb l'actual *H. amphibius* només hi ha diferència de mides, no de morfologia, a excepció d'una posició periscòpica de les òrbites menys exagerada.

Així, en l'estudi descriptiu de l'hipopòtam d'Incarcal s'ha utilitzat part de la metodologia i mesures que dona Faure en la seva tesi, però partint de la base que es considera *H. major* com una subespècie de l'actual (*Hippopotamus amphibius antiquus*) com utilitza Kahlke (1989) i *H. incognitus* com un *H. amphibius antiquus* de talla petita.

Amb la comparació de mesures efectuada amb les dades de Faure es posa de manifest que l'*H. amphibius antiquus* sembla correspondre a les formes provinents del plistocè inferior (Sainzelles, Valdarno superior, Würzberg...) amb faunes acompanyants pròximes a les trobades a Incarcal.

Consideracions paleoecològiques

Els herbívors estan poc representats en el jaciment d'Incarcal, tant a nivell de diversitat específica com en el nombre d'Individus, però la presència de l'hipopòtam pot aportar unes consideracions ecològiques dins de les limitacions pròpies que venen donades pel grau d'adaptació que es troba actualment en aquesta espècie. Un exemple d'aixó pot il·lustrar-ho el fet de que els hipopòtams en espai obert poden assolir una població deu vegades més gran que en zones selvàtiques (Bourdelière & Verschuren 1960 in Faure, 1983), estant lliures de depredadors, a excepció d'ocasionals atacs de lleons, panteres i cocodrils a individus joves.

A part d'aquesta variació poblacional que depèn de l'espai obert del que disposen, l'aliment essencial en l'espècie actual són les gramínies, que consumeixen en gran quantitat. Aquest punt no es pot contrastar amb anàlisis políniques doncs en els sediments d'Incarcal no hi queden restes de polen, però permet extrapolar la presència de zones descobertes properes amb pastures de gramínies.

TAFONOMIA

Localitats estudiades

El procés d'extracció sistemàtica de les restes fòssils només es va dur a terme en tres de les localitats estudiades en la present tesi (Incarcal I, Incarcal V i les Calcàries de Crespià). Les característiques dels tres jaciments, tots ells situats en pedreres que han estat funcionant d'una forma continuada, han fet que part de les troballes dipositades en els museus o en mans de particulars, provenissin d'accions puntuals relacionades amb el ritme de treball de la pedrera.

Tal com s'ha indicat en el capítol d'Incarcal, és a partir de 1984 que s'inicien els treballs de recuperació sistemàtica de les restes fòssils d'aquesta localitat. A partir de 1987 es comencen a prendre les dades de referència per cada peça.

L'estudi tafonòmic i paleoecològic s'ha centrat en les dades suministrades per les dues principals associacions de mamífers d'Incarcal. Aquestes associacions corresponen als jaciments d'Incarcal I i Incarcal V, que es troben ben delimitats espacialment, tal com s'ha posat de relleu en el capítol sobre els embuts del jaciment d'Incarcal.

D'Incarcal I s'han registrat un total de 957 restes fòssils de les quals, 16 provenen de donacions, 159 han estat recollides en derrubis produïts pels treballs de la pedrera o per activitat meteorològica, i la resta, 781, s'han recuperat en el decurs de les excavacions programades. A Incarcal V, de les 331 restes registrades només 6 s'han recollit fora dels processos d'excavació. Pel que fa als elements coordinats, a Incarcal I, cal dir que dels 781 obtinguts, només es troben coordinats 269. A Incarcal V, dels 325 provinents de l'excavació, se'n coordinaren 277.

Les associacions óssies estan representades per un bon nombre de restes senceres, amb presència de cranis, mandíbules, dents soltes i elements de l'esquelet postcranial. En alguns casos s'han conservat parts dels esquelets en connexió, encara que la major part dels ossos corresponen a elements desarticulats.

El dos jaciments semblen tenir una gènesi homòloga i considerem que la fauna es contemporània entre sí, sense poder establir el lapsus temporal existent entre els dos reompliments. Aquesta hipòtesi és una de les que seran contrastades en aquest capítol i en el de paleoecologia.

Si utilitzem la terminologia de Seilacher *et al.* (1985) podem considerar les localitats d'Incarcal com a "dipòsits de concentració", és a dir, jaciments amb abundants fòssils ben conservats que la seva explotació proporciona un gran rendiment científic.

Per contra en les Calcàries de Crespià, la presència de només un esquelet sencer en connexió anatòmica de rinoceront, es pot considerar com un "dipòsit de conservació" pels macromamífers, es a dir, on l'importància rau en la conservació d'elements concrets. També son conegudes en aquestes calcàries, les restes de macroflora plio-pleistocena, les quals constituïrien un autèntic "dipòsit de concentració" (Seilacher, 1990) a nivell de la vegetació.

Compilació de dades de camp

La metodologia d'excavació seguida en els jaciments d'Incarcal I i V és bàsicament l'utilitzada en les excavacions arqueològiques, recollint totes les evidències fòssils observades i registrant-les en forma de objectes coordinats en tres dimensions.

Fins aleshores no s'havia utilitzat a Catalunya cap mètode que permetés pèndre coordenades tridimensionals durant el procés d'extracció del material paleontològic, de forma que les excavacions no esdevenien més que una recolecció selectiva de peces. Només amb una acurada presa de dades en el procés que va des del descobriment del fòssil fins la seva extracció és possible obtenir una significativa informació sobre els processos tafonòmics que s'han produït.

A pesar d'haver-se utilitzat dos mètodes diferents per la coordinació de les restes d'Incarcal I i d'Incarcal V (veure metodologia d'excavació als capítols d'Incarcal I i Incarcal V), la qualitat de l'informació recollida era homòloga. Així els llistats confeccionats amb les restes provinents de les localitats contenien les següents variables:

Número: el camp número permet, durant l'extracció, assignar un ordre correlatiu a les troballes realitzades. Aquest valor es converteix després en una sigla que manté la resta de valors obtinguts. Les sigles es formen amb el prefix IN-I per Incarcal I i IN-V per Incarcal V seguit del número pres en el camp.

Descripció: assignació anatòmica provisional de la resta en el moment de l'extracció. Quan es realitza l'estudi el valor del camp es substitueix per una determinació definitiva el més acurada possible. En principi no es va fer cap agrupació per categories, per tal de tenir una major flexibilitat en processaments posteriors de l'informació.

Determinació: identificació taxonòmica de cada resta fòssil. Un cop fet l'estudi del material, aquest camp conté determinacions específiques, genèriques o fins i tot a nivell d'ordre.

Procedència: determina els canals d'arribada de la peça a la col·lecció que poden ser: excavació, excavació no coordinada, recol·lecció en derrubis o per donació o recuperació.

Mes i Any: durant varis anys es varen realitzar les campanyes d'excavació en dues fases que solien coincidir amb les dades festives de Setmana Santa i amb els inicis de la tardor. Aquest dos camps permeten individualitzar totes les campanyes.

Coordenades tridimensionals (fig. a i b): per Incarcal I, les coordenades utilitzades han estat Ω (graus), x i z (cm). El sistema de coordenades polars

consistia en una sola mesura de distància de la resta al punt central, i en un angle de desviació respecte el nord. Per calcular la seva posició vertical es va fixar un punt zero de referència. El valor d'alçada relativa dels coordenats era pres amb l'ajuda d'una mira d'aigua.

Per incarcals V eren necessaris quatre valors per poder situar la resta: x_1 , x_2 , z i intersecció. Al ser un embut petit, es va optar per situar dos punts de referència (a_1 i a_2) en el exterior de l'excavació, orientats de nord a sud, de forma que les peces es trobaven a un cantó o altre d'aquesta línia imaginària, és a dir, a l'intersecció est o a l'oest. La posició relativa s'obtenia a partir d'una mesura a desde cada punt de referència.

Orientació: en les peces allargades és el valor de desviació que pren la resta respecte el nord. Les orientacions poden ser nord-sud (ns), nord-est-sud-est (nesw), est-oest (ew) i nord-oest-sud-est (nwse). Aquestes categories han demostrat ser del tot insuficients a l'hora de processar les dades en el laboratori. És indispensable pendre la mesura de la desviació de l'objecte respecte al nord com a variable continua, de forma que permeti, a posteriori, l'agrupació en les categories òptimes per fer la representació estereogràfica d'aquest paràmetre.

Pendent: és la direcció del capbussament que pren la resta respecte a un pla horitzontal.

Les pendents utilitzades corresponen als codis següents: pla (p), vertical (v.s.c), i oblicu vers els punts cardinals (n,e,s,w,ne,se,sw,nw). A l'igual que en l'epígraf anterior, per les pendents és indispensable pendre el valor en graus, així com la orientació d'aquest capbussament

Les dades extretes en el camp s'anaven anotant en la llibreta d'excavacions per passar posteriorment a una base de dades File Maker (Sistema Os de Macintosh), encara que posteriorment s'ha utilitzat el programa Excel versió 4.0 compatible tant en PC com en format Macintosh.

Metodologia per la representació tridimensional del coordenats

Per tal de poder realitzar una representació tridimensional de les peces que es van coordinar, s'ha seguit la metodologia utilitzada per Canals (1993). Aquest autor ha desenvolupat un sistema informàtic, ARCADES, que permet "un reconeixement vertical de sèries espacio-temporals al si d'un dipòsit homogeni" per tal d'identificar en els registres arqueològics els hiats d'ocupació. Les localitats del complex d'Incarcal estan compostes per un sediment homogeni, i amb aquest mètode s'ha intentat esbrinar si el reompliment ha sigut continuat o si es poden detectar aportacions diferenciades.

Canals (1993) utilitza una base de dades per material prehistòric i paleontològic format per dotze camps que són els següents:

Camp 1: nom de la quadrícula de l'excavació on ha estat trobat l'objecte. Té un valor obligatori: [A-Z] $n > 30$.

A Incarca I i V no s'havien utilitzat quadricules pel que les dades obtingudes en l'excavació varen haver de ser transformades.

Per Incarcal I es varen passar els graus a radians per tal de poder obtenir la X i la Y a partir de transformacions trigonomètriques

$$X = D \times \cos(-Z \times p / 180)$$

$$Y = D \times \sin(-Z \times p / 180)$$

On: D és la distància del punt central a la resta i graus (Z) corresponen a la desviació respecte el nord.

Els valors que s'obtenen són absoluts i l'origen correspon al punt central de les coordenades polars. Aquests valors s'han de passar als relatius de les quadricules d'un metre quadrat. Per això es va utilitzar una macroquadricula virtual de 20x20 metres que englobava la totalitat del jaciment d'Incarcal (fig.10 c.), i es va fer coincidir el (0,0) absolut amb el (0,0) de la quadricula k11, el seu punt central. A partir d'aquí, i tenint en compte els signes dels coordenats, es varen transformar els valors fins obtenir la quadricula i els coordenats definitius.

Pel que fa a les X negatives i les Y positives només s'ha de treure el valor de la centena per tenir el coordenat corresponent a la seva quadricula. Quant a les X positives i les Y negatives, un cop s'ha tret el dígit de les centenes, encara s'hauran de restar de cent per trobar el veritable valor del coordenat.

Per incarcal V s'utilitzen les següents fórmules:

$$X = ((x1)^2 - (x2)^2 + 90000) / 600$$

$$Y = ((x1)^2 - (X)^2)^{0,5}$$

On: x1 i x2 són les distàncies que hi ha del fòssil a cada punt de referència

En aquest cas també s'ha de fer una quadricula virtual que serveixi per passar els valors absoluts a les quadricules de metre per metre. Tots els valors de les X són positius i només trobem les Y amb valors positius i negatius que corresponen a les interseccions est i oest preses al jaciment.

La quadricula necessària per englobar tot el jaciment, molt més petit que Incarcal I, es de sis per nou metres (fig.10 d).

Camp 2: número de l'inventari que identifica l'objecte. Aquest camp correspon al camp número del llistat de les dades de camp d'Incarcal.

Camp 3: element suplementari d'identificació, útil en el cas de trobar números d'inventari amb bis o tris.

Camp 4: coordenada X en valor relatiu presa des d'el (0,0) de la quadrícula on es troba l'objecte. És un valor obligatori amb un rang que ha d'anar de 0 a 100.

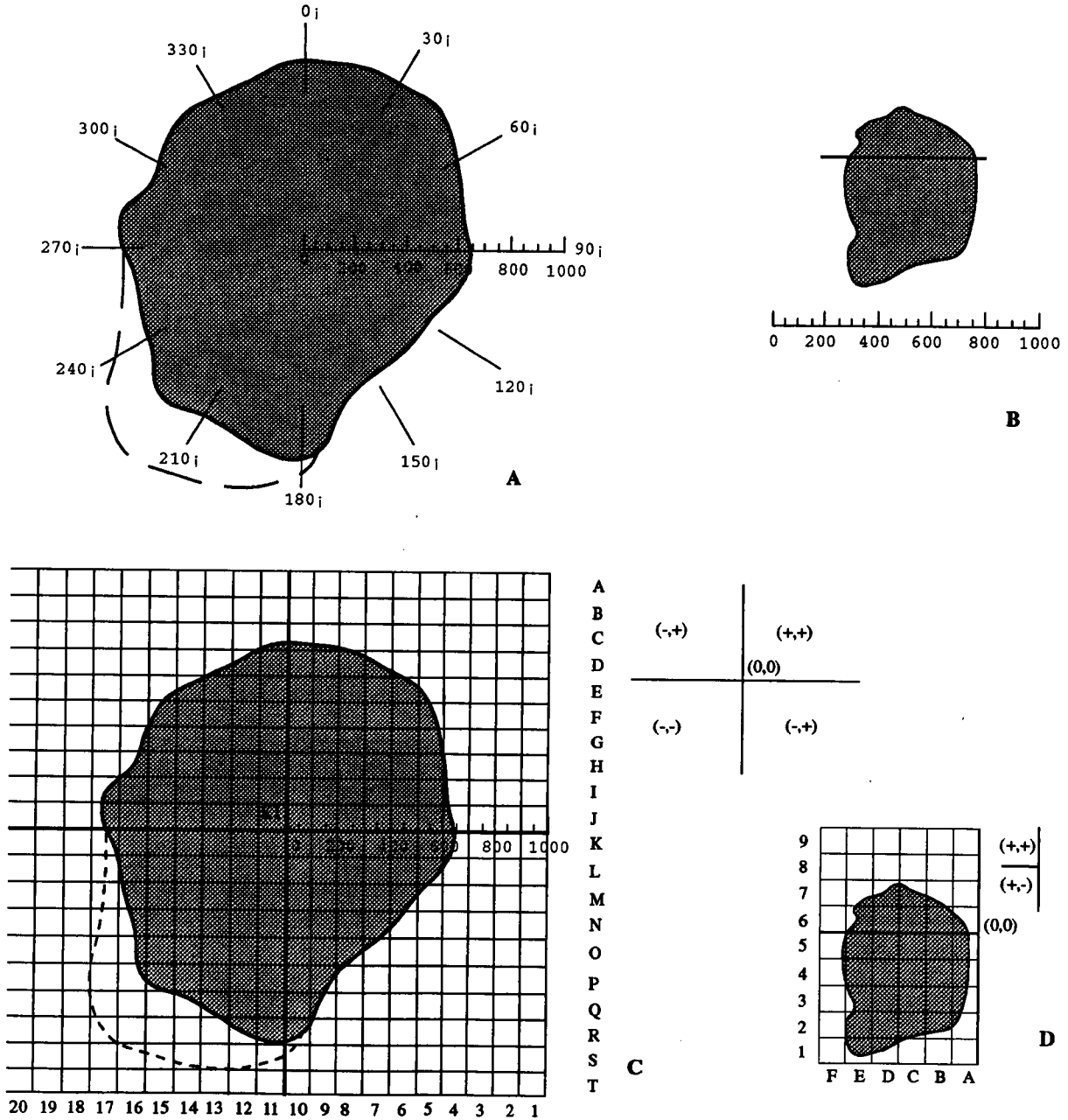


Fig. 10: Sistema de coordenats per Incarcal I (A) i Incarcal V (B). A Incarcal I (A) es varen utilitzar coordenades polars a partir del punt central de l'embut. A Incarcal V (B), es prenen dues distàncies, els orígens de les quals es troben als extrems de la línia que travessa l'embut, i es situaven en l'intersecció est o oest. Les figures C i D corresponen a les quadrícules en que es varen transformar els coordenats per cada jaciment.

Camp 5: coordenada Y. A l'igual que l'anterior, és relatiu, pres des d'el (0,0) de la quadrícula corresponent i té un valor obligatori amb rang de 0 a 100.

Camp 6: coordenada Z. És un valor absolut en relació al zero absolut de l'excavació. Pot ser positiu o negatiu i es correspon al registrat en el procés d'excavació.

Camp 7: tipus d'objecte. Aquest camp es obligatori i pot ser un valor alfanumèric de 30 caràcters. També es poden fer categories, fins a 21, per tal d'identificar el material. En el nostre cas aquest camp ha sigut utilitzat per la determinació taxonòmica, establint les següents categories.

Incarcal V	Incarcal I
indeterminat	indeterminat
carnívor	carnívor
<i>Homotherium</i>	<i>Homotherium</i>
<i>Equus</i>	<i>Pachycrocuta</i>
<i>Bison</i>	<i>Bison</i>
<i>Megaceros</i>	<i>Megaceros</i>
Bos/Bison	cèrvid/bòvid
<i>Capreolus</i>	<i>Capreolus</i>
<i>Archidiskodon</i>	<i>Cervus</i>
<i>Hippopotamus</i>	cèrvid
<i>Oryctolagus</i>	<i>Archidiskodon</i>
<i>Testudo</i>	elefant-hippop.
aràcnid	<i>Hippopotamus</i>
	<i>Stephanorhinus</i>
	<i>Oryctolagus</i>
	Amfibia
	<i>Juglans</i>

Camp 8: llargada en centímetres de l'objecte. Per aquest camp i pels dos següents, s'ha mesurat el volum de les peces convertint l'objecte en un cub ideal.

Camp 9: amplada en centímetres de l'objecte.

Camp 10: gruix en centímetres de l'objecte.

Camp 11: orientació de l'objecte, que correspon al valor pres en l'excavació

Camp 12: descriptiu lliure. És un camp alfanumèric d'un màxim de 30 caràcters que s'ha utilitzat per posar-hi la descripció anatòmica de l'objecte.

Aquest fitxer s'ha realitzat en format Excel des d'on s'han convertit les dades

en un fitxer ASCII pel sistema Unix.

Les dades del fitxer es representen com a punts en un espai tridimensional. L'estudi es pot realitzar amb el total de coordenants, fent-els rodar sobre qualsevol eix o bé realitzant talls en els plans horitzontal, transversal o longitudinal. En cada moment es pot demanar a la pantalla tota l'informació introduïda per cada coordenat.

Altres opcions per l'estudi són la representació per taxó concret, ja sigui en planta o en secció, o la representació dels volums de cada resta.

Per últim també es pot realitzar una carta de densitats, bé amb intensitat de colors o bé amb el nombre total de restes per quadrícula.

Anàlisis tafonòmics

Les dades tafonòmiques destinades a les anàlisis estadístiques es solen agrupar depenent del tipus de jaciment, dels criteris de l'autor i dels objectius finals de cada treball. Algunes agrupacions es poden definir per convenció (Belinchon & Renzi, 1992), com són el tamany (petit, mitjà o gran) o els graus de desgast (de mínim a màxim), per això la seva posterior utilització en altres registres pot resultar subjectiva.

En la present tesi s'ha intentat utilitzar classes de característiques que no estiguessin sotmeses a una gran subjectivitat. En les metodologies utilitzades per Alcalá (1992), Montoya (1994) i Rueda (1993) en les seves tesis doctorals, hem trobat alguns paràmetres que hem utilitzat o bé adaptat. També s'ha tingut en compte alguna de les característiques descrites en Beherensmeyer (1978) i Pratt *et al.* (1995).

El registre fòssil d'Incarcal es troba constituït tant per restes directes com evidències indirectes. Ossos, llavors de fruits, cossos d'invertebrats enters, motlles endocranials, copròlits i estructures produïdes per la bioerosió conformen el llistat de fòssils obtinguts en aquestes localitats.

L'estat en que es recuperen els ossos ens dona una valuosa informació tant dels processos que han tingut lloc desde la mort de l'animal com del medi de deposició del jaciment. Aquestes modificacions poden produir-se abans (factors bioestratinòmics) i després de ser enterrats els ossos (factors fossildiagenètics).

Factors bioestratinòmics

Abans de ser enterrats, els ossos es poden veure afectats per diferents efectes tafonòmics, i per les seves causes poden ser agrupats (meteorització, acció de carnívors, corrossió...) (Beherensmeyer, 1978; Beherensmeyer *et al.* 1979, 1980; Haynes, 1980).

Els efectes deguts a la meteorització ens indiquen que els ossos han passat un cert temps a l'intempèrie abans de ser enterrats, tot i que el grau d'actuació dels elements depen del tipus de clima, del microclima de la superfície del sol i del temps d'exposició subaèria (Beherensmeyer, 1978). En sistemes fluvials, els ossos poden sofrir l'abrasió degut a les partícules que porta l'aigua o pel friccionament produït pel seu moviment dins del corrent fluvial (Beherensmeyer, 1982).

Els carnívors també poden incidir en la modificació dels ossos (Hill, 1980; Haynes, 1980) que es poden traduir en rotures o marques produïdes per acció de la dentició. Per la seva part, els grans mamífers poden dispersar i trencar les restes òssies (Beherensmeyer *et al.* 1986).

Factors diagenètics

Un cop enterrades, les restes òssies poden sofrir noves modificacions que afecten tant a la seva superfície com a la seva integritat. Així la compactació del

sediment pot deformar o trencar els ossos, mentre que l'acció dels àcids i les arrels poden alterar la seva superfície

L'informació que es pot extreure de l'observació del registre (caràcters primaris) més l'obtenció de dades referents al seu estat de conservació (caràcters secundaris) ens han de permetre intentar establir l'origen, composició i evolució de la paleocomunitat que va produir el registre.

En els treballs teòrics de Fernández López (1984, 1990, 1991) es posa de relleu la distància que hi ha entre les entitats conservades i les entitats paleobiològiques que les van originar. En el nostre cas s'ha intentat extrapolar els tafosistemes registrats a Incarcal a les paleo-biocenosis que els varen produir. Si utilitzem la terminologia de Fernández López (1984) sobre els processos d'alteració tafonòmica que poden afectar les restes i senyals de les entitats biològiques després d'haver estat enterrades, podem considerar que en els jaciments es pot haver donat una certa resedimentació ("resedimentación", sensu Fernández-López, 1984), definit com un desplaçament sobre el substrat abans de ser enterrats els elements acumulats, però no s'aprecia reelaboració ("retrabajamiento"), que seria el desenterrament i desplaçament de les entitats biològiques.

Al veure el llistat d'espècies dels jaciments d'Incarcal sembla lògic assegurar que, tal i com cita Alcalà (1992), ens trobem davant d'uns jaciments que es poden considerar com:

Entitats paleobiològiques dèmiques: en les que els fòssils representen organismes que varen viure en el lloc o regió on es troben (Fernández López, 1992)

Entitats conservades autòctones: doncs els fòssils es troben en la seva àrea de producció.

Entitats registrades in situ: els fòssils es troben en la posició estratigràfica original.

Aquestes tres presuncions hauran de ser certificades amb l'anàlisi de les dades tafonòmiques i paleobiològiques que s'extreguin del registre.

Alteracions a la superfície de l'os

Degut a l'especial conservació que es dona en les restes del jaciment d'Incarcal, s'ha optat per constituir un epígraf lax que pogués incloure totes les diferents alteracions que s'han observat en la superfície de l'os.

En aquest apartat es condensen les accions produïdes durant les etapes bioestratigràfica i fossildiagenètica del procés tafonòmic. La primera etapa, que pot tenir lloc durant l'exposició subaèria de les restes, abarcaria les quatre primeres categories d'aquest epígraf, tres pel diferent grau de meteorització i una per la presència o no de senyals de bioerosió.

0. Os intacte

1. Meteorització superficial

2. Meteorització profunda (afecta al teixit esponjós)
3. Bioerosió (carnívors i rosegadors)
4. Corrosió fossildiagenètica
5. Encostrament
6. Rotures per compactació
7. Deformacions per compactació

Les tres categories de meteorització estan basades en els paràmetres exposats en Beherensmeyer (1978). A l'incidir amb poca intensitat els efectes deguts a la meteorització en els jaciments d'Incarcal, s'ha optat per adaptar els cinc estadis utilitzats per Beherensmeyer (1978) en els ossos actuals, per tres estadis que van des de l'os intacte fins una meteorització que afecti al teixit esponjós.

La bioerosió correspondria a les senyals provocades per l'acció d'atres animals, carnívors i rosegadors principalment, que es mostren en forma de rastres dentaris en els ossos o per acció dels àcids produïts durant el procés digestiu i que afecten als ossos i a les dents.

La resta de categories corresponen a l'etapa fossildiagenètica, en la qual té lloc la fossilització propiament dita, a més d'alteracions de caire físic, químic, geològic i biològic, que s'han sintetitzat com corrosió fossildiagenètica, encostrament i rotures i deformacions per compactació del sediment.

La corrosió fossildiagenètica és la produïda pels efectes de l'àcid húmic, per les arrels de les plantes i per l'activitat d'alguns invertebrats.

L'encostrament es refereix a la presència de qualsevol tipus de costra sobre l'os, i els dos últims epígrafs corresponen a l'acció de la compactació del sediment sobre l'os, en alguns casos fracturant-els, en altres produïnt una certa deformació.

En la figura es troben agrupades les alteracions produïdes en el conjunt d'ossos de les localitats d'Incarcal I i Incarcal V, per tal de comparar el funcionament tafonòmic de les dues localitats. Les freqüències estan donades sobre el total d'alteracions observades, i posteriorment es desglosen en subapartats en els que es treballa fenomen a fenomen.

És important ressaltar el fet de que quasi una tercera part de les restes de cada embut es troben lliures de qualsevol alteració en la superfície dels ossos.

Quant a la resta, només és remarcables la presència de rastres ocasionades per la corrosió fossildiagenètica i els encostraments en la superfície de l'os. En trets generals es pot observar que no hi ha grans diferències en el funcionament dels dos embuts.

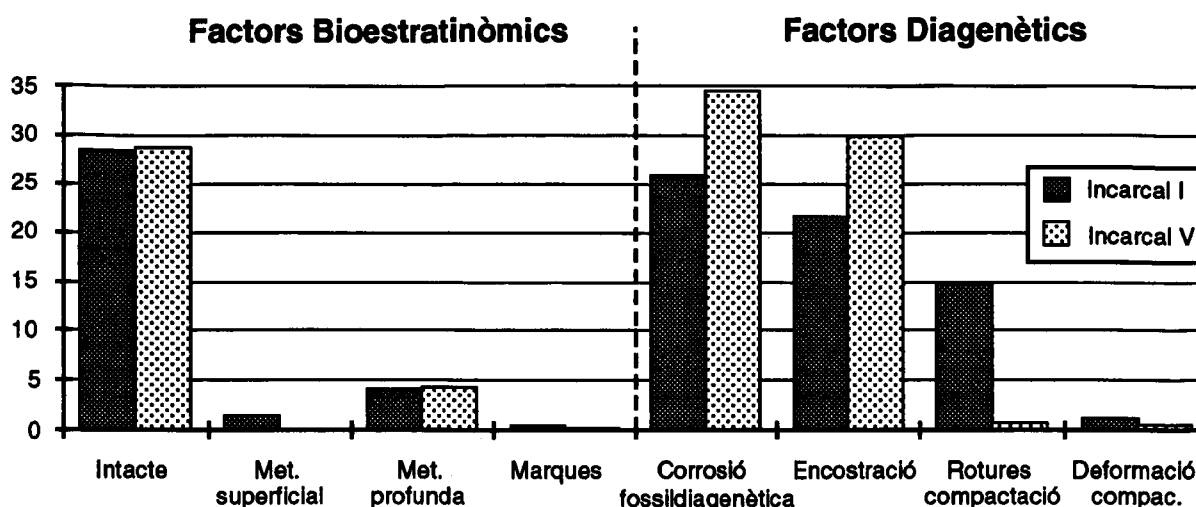


Fig. 11: histograma de freqüències d'alteracions sofertes per les restes òssies d'Incarcal I i Incarcal V durant el procés tafonòmic.

Sembla que els factors químics (corrosió fossildiagenètica i encostració) tenen més relevància a Incarcal V, en tant que a Incarcal I hi ha una diagènesi més activa tal com sembla apuntar la diferència de restes trencades per efectes de la compactació.

Meteorització

Els ossos afectats per les alteracions superficials degudes a una exposició en superfície, són una mínima part del total en cada localitat. A Incarcal I trobem un 6% del total de les restes amb algun rastre de meteorització, i a Incarcal V, un 4,5%.

A l'igual que en el cas del jaciment de Thomas Farm (Pratt, 1990) la falta d'erosió en els ossos pot ser explicada per tres factors:

- els ossos queden enterrats d'una forma ràpida.
- que els ossos quedin dipositats a l'interior de l'aigua. Hill (1980) descriu una situació semblant pels esquelets d'hipopòtam del Amboselli National Park de Kenya, en el que la carn dels animals morts és ràpidament macerada per l'aigua i els esquelets s'enfonsen en el llot dels llacs.
- que les condicions atmosfèriques siguin poc propícies per malmenar els ossos. Les zones amb més vegetació són més benignes que les de llocs més àrids que incideixen més en la degradació de la superfície de l'os (Behrensmeier, 1978).

Marques d'animals

L'incidència de les marques produïdes per l'activitat rosegadora o carnívora, ja sigui en forma de marques dentàries als ossos, o desgast produït pels àcids durant la digestió és mínima en les dues localitat.

Només s'han observat vuit casos d'alteració de la superfície de l'os en forma de màrques dentàries de meso i macromamífers a Incarcal I (IN-I 640, 707, 750, 629, 899, 312, 207 i 388) i un a Incarcal V (IN-V 299).

Corrosió fossildiagenètica

L'acció bioerosiva de plantes, tant mecànica com química, és el factor que proporciona una major freqüència d'alteracions en la superfície dels ossos d'ambdós embuts.

Els valors de freqüència es mouen entre el 35% d'ossos afectats a Incarcal V i el 25% a Incarcal I. Les alteracions es poden diferenciar en dos grups. El primer correspon a les marques en forma de petites canals que es formen en ossos que no tenen cap altre tipus de degradació, i que serien produïdes per l'acció mecànica de les arrels sobre la superfície dels ossos.

L'altre grup correspon als ossos i dents que han sofert un atac químic, malmenant part o la totalitat de la peça. En les dents és l'esmalt el que es veu afectat per aquest atac, en tant que en els ossos l'efecte és variable, però se sol mostrar en forma de taques decolorades i en la pèrdua de la consistència de l'os fins el punt que s'arriba a perdre part de la morfologia.

Encostració

Una bona part dels osso estrets en els dos jaciments presenten encostracions en major o menor mesura. A Incarcal V els ossos afectats per aquest procés són una tercera part del total, en tant que a Incarcal I representen una mica més de la cinquena part.

Els encostraments corresponen a capes de limonita que afecten en divers grau la superfície de l'os. Aquest és un procés diagenètic que pot ser produït per les derivacions dels sulfurs de ferro existents en ambients anòxics. Aquest ambient reductor es reflexa també en la coloració de les argiles que reomplen els embuts.

És interessant reflexar que tant els efectes d'encostració, com els de corrosió fossildiagenètica tenen una freqüència major en Incarcal V que en Incarcal I, i en ambdós casos ens movem en un marge de vuit punts de diferència entre ambdós jaciments.

Rotures i deformacions per compactació

A diferència del que succeeix amb els efectes de la corrosió fossildiagenètica i de l'encostració, és a Incarcal I on s'ha trobat una major freqüència de rotures degudes a la compactació dels sediments. A Incarcal V aquest factor incideix en menor mesura tant pel volum de l'embut, com pel volum de les peces i també pel fet de que les restes podrien entrar més fracturades que en Incarcal I.

A Incarcal I les fractures per compactació afecten principalment als ossos allargats i estrets com és el cas de les costelles dels grans vertebrats.

Grau d'abradió

Tot i que la presència d'efectes produïts per l'abradió en els fòssils d'Incarcal és quasi inapreciable, s'han utilitzat les categories descrites en Alcalá (1992), pàgina 359, per tal de quantificar-ho.

1. Intacte
2. Arrodonit
3. Esmerilat

El grau d'abradió que es dona en els dos embuts és mínim. A Incarcal I hi ha un 3,9 % d'ossos afectats per una certa abradió (grau dos, classificats com arrodonits), en tant que a Incarcal V, el percentatge és situa en el 2,3% dels ossos analitzats. El grau tres de la classificació utilitzada (esmerilats) només s'ha pogut detectar en dues restes d'Incarcal I, el que significa un 0,2% del total. Aquesta categoria no ha estat detectada pel jaciment d'Incarcal V.

Estudi de les fractures

Es contabilitzen les fractures tant pre com postdiagenètiques, produïdes en el fòssil. El terme dues fractures o més s'aplica en els ossos determinables que han perdut les seves epífisis, en fragments de costelles o bé en vèrtebres que poden tenir varies apòfisis trencades. El terme estella s'ha aplicat a aquelles restes òssies que no tenen una forma determinable i que, generalment, es troben fracturades irregularment.

0. Íntegre
1. Una fractura
2. Dues fractures o més
3. Estella

La proporció del nombre de fractures dels ossos dels jaciments d'Incarcal, fluctua en els dos jaciments.

En la fig 12, observem que hi ha un comportament desigual en quant al nombre d'ossos amb diferent nombre de fractures. A Incarcal I hi ha un predomini dels ossos sencers (30% del total) i uns valors amb sentit decreixent fins arribar a les estelles (22,1%). Per contra, a Incarcal V, tot i ser elevat el percentatge d'elements esquelètics enters (21,7%), hi ha una gran proporció de

restes fracturades. Per contra les estelles es troben poc representades (12%).

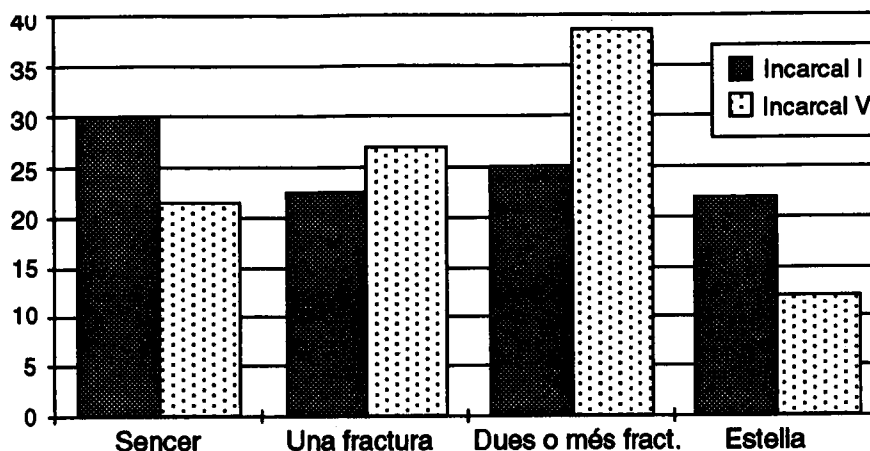


Fig. 12: proporcions dels diferents graus de fracturació a Incarcal I i Incarcal V.

Una explicació al comportament desigual de les dues localitats pot venir donada per dos factors, d'una banda la mida de les dues localitats, i de l'altre el fet de que els treballs de recuperació han estat diferents pels dos jaciments.

Incarcal I, amb un diàmetre mig de 15 metres, ha permès la recepció de restes òssies senceres d'un major nombre d'espècies. Els cinc metres de diàmetre d'Incarcal V disminueixen les possibilitats de servir de trampa o receptacle del ossos de les espècies més grans.

Pel que fa als treballs de recuperació, tot sembla indicar que els fòssils recuperats a Incarcal I poden mostrar un cert biaix degut a les accions paral·leles que en ell s'han donat. Actuacions efectuades per afeccionats, una recollida diferencial de les estelles en els primers anys de les excavacions i les donacions de restes per part dels particulars han desgabellat en certa forma el conjunt del jaciment.

Per contra, Incarcal V, ha estat excavat d'una forma regular, homogènia i continuada des del moment en que es va tenir constància de la presència del jaciment, de forma que el registre obtingut és un reflexe de la composició del sediment excavat. Les pèrdues ocasionades pels treballs en la pedrera, que varen posar al descobert ambdós jaciments, són les de més difícil evaluació en l'aspecte de preservabilitat.

Tipus de fractures

Per la tipologia de les fractures s'ha utilitzat la metodologia descrita per Alcalá (1992) en les pàgines 359-360. Amb la combinació de les diferents categories es poden cobrir tots els espectres possibles dels tipus de fractures òssies.

S'ha d'indicar que les categories 3, 4 i 5 d'Alcalá, descrites a continuació, corresponen a les categories transversal, longitudinal i tangencial que componen la localització de la fractura en la metodologia utilitzada per Rueda (1993), en

l'estudi de la fracturació de les restes òssies en jaciments amb activitat antròpica.

0. Element sencer

1. Element trencat durant la manipulació

2. Element amb una o varies rotures transversals a la dimensió màxima

3. Element amb una o varies rotures obliqües a la dimensió màxima

4. Element amb una o varies rotures paral·leles a la seva dimensió màxima

En l'apartat referent al tipus de fracturació s'han identificat les combinacions de quatre característiques: marques o fractures d'excavació, fractures transversals, fractures obliqües i fractures paral·leles.

Els resultats de les freqüències totals de cada tipus de fractura es troben representats a la fig. 13. Les fractures transversal i obliqües són les predominants, tant en el conjunt del tipus de fractures, com si desglosem cada grau de fracturació en tipus de fractura (taula).

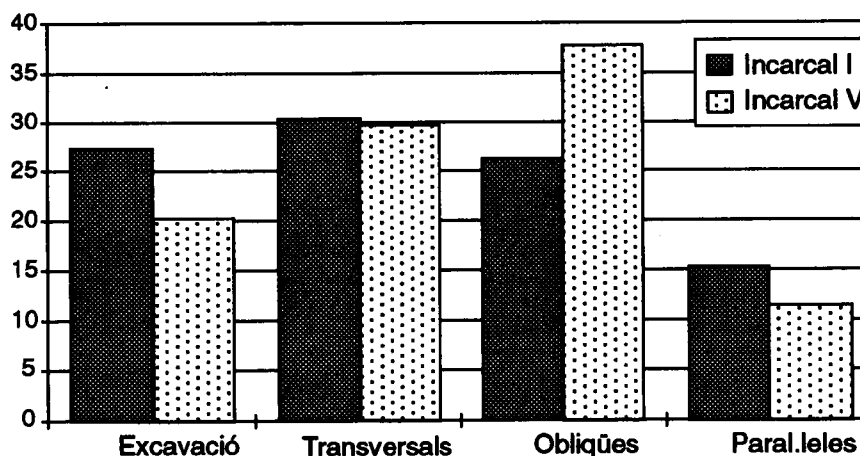


Figura 13. Tipus de fractures registrades a Incarcal

	Incarcal I					Incarcal V				
	me	f.tr.	f.ob.	f.pa.	esq	me	f.tr.	f.ob.	f.pa.	esq
sencers	41	-	-	-	-	33	-	-	-	-
una fractura	26,2	34	32	7,8	-	16,5	45,5	34	4,1	-
dues fractures	13,4	37,8	29,8	19	-	14,4	24,4	45,5	15,6	-
estelles	5,9	10,2	11	15,7	57,2	3,9	17,3	15,4	11,5	51,9

Taula 129: representació de les freqüències de tipus de fractura, en cada grau de fracturació (me: marques d'excavació; f. tr.: fractures transversals; f. ob.: fractures obliqües; f. pa.: fractures paral·leles; esq: esquirles).

Les fractures produïdes durant el procés d'excavació tenen una proporció bastant alta, que arriba a ser d'una de cada quatre restes per Incarcal I, i una de cada cinc per Incarcal V. L'especial configuració del jaciment, amb un sediment molt homogeni i amb una distribució de les restes que no és per nivells estratigràfics, fa que s'alternin bossades estèrils amb concentracions d'ossos. Sol ser en les bossades amb baixa concentració de restes on aquestes reben en major grau les conseqüències dels excavadors. La mida més reduïda d'Incarcal V va provocar un ritme de treball més acurat i, com es veurà en capítols posteriors, la distribució més homogènia de les restes no deixava, en cap moment, distreure l'atenció de l'excavador.

Forma de fractura

S'ha optat entre la metodologia utilitzada per Montoya (1994) i la utilitzada per Rueda (1993), per la morfologia de la fractura. L'elecció final ha estat un híbrid que combina la localització (tangencial, transversal o longitudinal) de la fractura amb la seva orientació (lateral, antero-posterior o transversal).

- 1a. Fractura obliqua (tangencial lateral) ,
- 1b. Fractura bisellada (tangencial antero-posterior)
- 1c. Fractura espiral (tangencial antero-posterior i laterals)
- 2c. Transversal
- 3a. Longitudinal lateral
- 3b. Longitudinal antero-posterior

Pel grau i tipus de fracturació, el jaciment d'Incarcal V va ser utilitzat en la tesi de J.M. Rueda (1993) sobre la fracturació de fauna en jaciments amb presència antròpica.

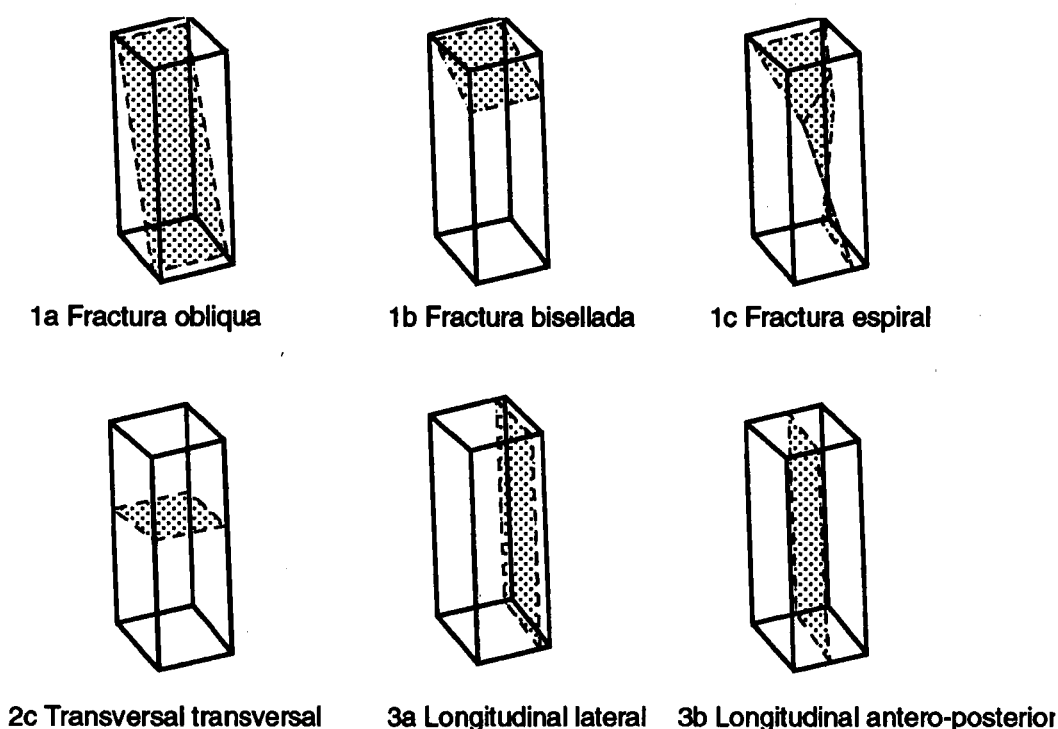


Fig. 14: Esquema de les morfologies utilitzades per definir la "forma de la fractura".

Segons l'autor, a Incarcal V queda de manifest que no hi ha selecció a nivell de taxons pel que fa a les fractures òssies, doncs les proporcions de fauna general coincideixen amb les proporcions de fauna fracturada

	Fauna general	Fauna fracturada
<i>Èquid</i>	3,4%	2,2%
<i>Bòvid</i>	2,3%	3,4%
<i>Cèrvid</i>	5,2%	3,4%
<i>Carnívor</i>	87,7%	71,5%

També destaca Rueda l'absència d'estelles, d'ossos cremats i el domini de fractures irregulars (54%) i circulars (36,3%) que determina un predomini dels factors diagenètics en l'origen de les fractures.

Quant a la mida de les peces fracturades, a Incarcal V, troba un 13,1% d'ossos sencers, un 20,4% d'ossos llargs nuclears, un 47% de fragments d'un tamany inferior a tres centímetres, i un 5,3 % de fragments superiors als nou centímetres.

De les dades observades en Incarcal V conclou que hi ha una absència absoluta de marques d'estrís i d'acció de carnívors, ja sigui de dentició o fractures que recordin a les provocades pels carnívors, el que permet descartar de sortida l'actuació de l'home i dels carnívors com agent provocador de les fractures. Del total de les fractures, una bona part vindria donada per l'acció conjunta d'una

dessecació i un transport des de l'exterior (fractures irregulars, en bisell i espiral). Les longitudinals estarien produïdes per l'exposició a l'intempèrie i dessecació, i un tercer factor per la fracturació seria l'acció de petites diaclases en el sediment un cop els ossos es troben dins de l'embut colmatat.

En el conjunt de la fauna d'Incarcal V, el percentatge de fractures que obté és el següent: irregulars (54,4%), circulars (36,3%), longitudinals (4,5 %), bisellades (2,2 %), obliqües (1,1 %) i espirals (1,1%).

Per la nostra part, les observacions obtingudes per la forma de la fractura, ens mostren una lleugera diferència entre els embuts I i V (fig. 15).

De forma general, podem considerar que les fractures de la morfologia 2 (transversal) serien les produïdes, preferentment en la fase fossildiagenètica, mentre que les del tipus 1 i 3, ho serien en la bioestratinòmica. Dins d'aquestes últimes, podem diferenciar les produïdes per la dessecació (3a i 3b; longitudinals), de les produïdes per acció de la fauna (1a, 1b, 1c; obliques, bisellades i espirals).

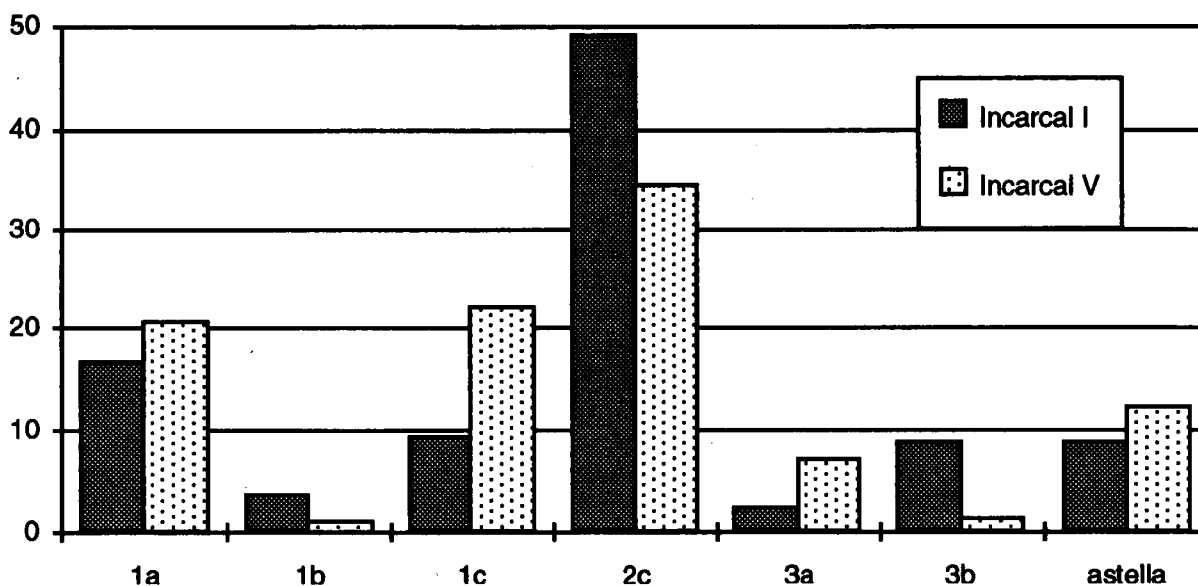


Fig. 15: percentatge de les morfologies de fracturació observades a Incarcal I i Incarcal V (1a: obliqua, 1b: bisellada, 1c: espiral, 2c: transversal, 3a: longitudinal lateral, 3b: longitudinal antero-posterior).

En la figura 15, es pot observar la predominància de les fractures tangèncials en front a les demés, en especial a Incarcal I que assoleixen gairebé un 50% de les restes fracturades. És en aquest embut, degut al major volum de sediment, on els factors de compressió han sigut més importants i s'han reflexat en les rotures de les restes fòssils.

Tant a Incarcal I com a Incarcal V la proporció de restes amb fractures longitudinals (paral leles al eix major dels ossos llargs) és molt baixa, el que ens indica una baixa influència dels agents metereològics en els ossos. Per Incarcal I, també es dona una proporció moderada de restes afectades per l'acció de la macrofauna (trencaments produïts per acció de carnívors o per trepitjades de

macromamífers), mentre que a Incarcal V, les restes fracturades per acció de la fauna igualen a les produïdes pels factors diagenètics.

Forma i mida dels ossos

Forma geomètrica dels ossos

A partir de les mesures realitzades sobre el volum ideal de cada os (llargada x amplada x alçada), se l'hi ha assignat a cada peça un forma geomètrica determinada definida per les següents tres classes.

0. Cúbic-esfèric (equidimensional)

1. Allargat ($D1 \gg D2$ i $D2 \pm D3$)

2. Pla ($D1 \pm D2$ i $D2 \gg D3$)

En la figura 16 estan representades les proporcions relatives de les tres agrupacions de formes que s'han utilitzat pel jaciments d'Incarcal. En ambdós embuts trobem una major proporció del grup d'ossos de morfologia allargada, encara que en Incarcal I la diferència és més gran.

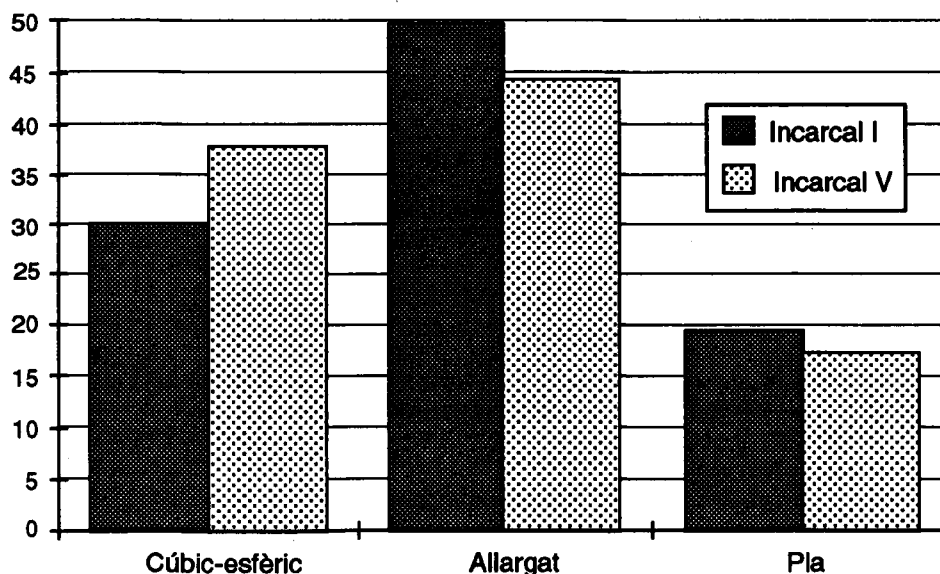


Fig. 16: Proporcions relatives de les formes dels ossos en els jaciment d'Incarcal.

La predominància de la morfologia allargada queda reflexada en els diagrames de Flinn efectuats per Incarcal I i Incarcal V.

Aquests diagrames representen els cocients D1/D2 en el eix de les ordenades i D2/D3 en el eix de les abcises, sent $D1 \geq D2 \geq D3$. Els elements són més allargats quant més s'allunyen del eix de les ordenades, i més plans quant més ho fan del de les abcises

En els gràfics (fig. 17) es pot observar que hi ha una major dispersió en les restes d'Incarcal V que en les d'Incarcal I, i que hi ha una predominància d'elements allargats en ambdós jaciments.

Aquesta predominància d'ossos allargats ens indica una bona preservació dels ossos. A l'igual que succeïx en el jaciment de La Gloria (Alcalá, 1992), un jaciment en que els ossos es troben poc trencats, permet la presència d'ossos llargs, metàpodes, costelles o grans fragments d'ells. Quant més fragmentats són els elements en el registre ossi, augmenta el percentatge de restes amb morfologia cúbica.

Al comparar els diagrames de Flinn amb els realitzats pels jaciments de la Fosa de Alfambra-Teruel (Alcalá, 1992) i per Crevillente (Montoya, 1994) observem que els valors de les ordenades són molt més alts a Incarcal que en els altres jaciments. Aixó es degut a la gran quantitat de costelles enteres i fragmentades conservades a Incarcal i que donen una relació molt alta del cocient de les dimensions D1 i D2.

Sintesi i conclusions

El primer apartat d'anàlisi tafonòmic s'ha realitzar en base al estat en que s'han recuperat les restes òssies dels jaciments d'Incarcal. Per aixó hem avaluat les accions produïdes en ells per acció, tant dels factors bioestratinòmics com pels factors diagenètics.

Tres han sigut els apartats on hem agrupat els resultats de les accions tafonòmiques: alteracions en la superfície de l'os, estudi de les fractures i forma i mida dels ossos. Dins de cada apartat hem inclòs altres subapartats, i per cada un d'ells hem definit unes classes.

Les variables tipus de fractura, forma de fractura i alteració de la superfície de l'os poden estar incloses en més d'una categoria simultaniament, per lo que la suma de les característiques reflectides en els ossos pot superar el parcial de cada variable.

Les conclusions extretes d'aquestes anàlisis ens conformen una acumulació fòssilífera amb molts elements enters; una tercera part dels ossos són sencers a Incarcal I, i el predomini de la morfologia allargada ens indica que s'ha respectat, en gran mesura, la morfologia dels elements anatómics allargats (costelles i ossos de les extremitats).

Els ossos s'han recuperat en un molt bon estat de conservació i una tercera part d'ells es troben llires de qualsevol alteració en la seva superfície. De la resta d'ossos, la seva observació, ens permet concloure que els factors bioestratinòmics han tingut menys relevància que els diagenètics, i dins d'aquests últims els factors químics tenen més incidència i Incarcal V, i els físics a Incarcal I.

Els baixos percentatges de meteorització en les restes ($\pm 5\%$), d'abrasió ($\pm 3\%$) i de fractures paral·leles a l'eix major, indicatiu d'un trencament per dessecació, ens caracteritzen una reduïda exposició subaèria de les restes.

La falta de selecció per morfologies de les restes, reforcen la idea d'un baix grau de transport. En tot cas el transport dels ossos per acció de les corrents d'aigua, hauria estat en un tram molt curt i des de punts propers als embuts d'Incarcal.

També hi ha un nombre baix de restes fracturades per acció de la macrofauna (accions dels carnívors i trepitjades de macromamífers), en tant que hi ha un predomini de fractures transversal, especialment a Incarcal I, i que indiquen una forta activitat diagenètica. A Incarcal V, embut de proporcions més reduïdes, la presència de restes fracturades per la compactació dels sediments és més baixa, però l'actuació dels elements químics té una major incidència que a Incarcal I.

Per últim cal indicar que en Incarcal I, la metodologia d'excavació utilitzada en els primers anys i la recuperació de fòssils en mans de particulars, han produït un biaix de la associació faunística. Per contra, el registre obtingut per Incarcal V és molt homogeni, doncs la seva excavació es va realitzar amb un criteri metodològic constant i totes les peces provenen del procés d'excavació.

Un cop extretes les primeres conclusions tafonòmiques, es presenten els resultats de representar tridimensionalment el coordenats d'ambdós jaciments, per tal de acumular dades que ens permetin caracteritzar l'origen de l'acumulació.

Distribució espacial dels coordenats

A partir de la base de dades confeccionada per el programa ARCADES (Canals, 1993), s'han representat els elements coordenats pels jaciments d'Incarcal I i Incarcal V. En el present capítol es donen a conèixer els resultats obtinguts, i que tenen una clara incidència en l'interpretació de l'origen de les acumulacions d'Incarcal.

Com a limitació del mètode, hem de tenir en compte varis factors. Per un cantó, a Incarcal I només es troben coordenats elements a partir d'una determinada profunditat, mancant l'informació de les primeres 300 restes extretes que corresponen a la campanya d'extracció d'urgència de 1984, i a les programades de 1985 i 1986. Tal com s'explica en l'apartat d'ossos sencers i en connexió, bona part d'aquest material es trobava en connexió anatòmica, a diferència del material extret en profunditats posteriors que corresponen a les restes coordinades.

Per altre banda, coneixem el diàmetre de la dolina mentre era activa, però desconeixem l'alçada total durant el seu funcionament, factor que ens podria ajudar a l'hora d'establir el model de funcionament vàlid per l'acumulació del material.

Per Incarcal V s'ha recollit informació per totes les restes extretes, però es desconeix la quantitat i la qualitat del material perdut per acció de les màquines excavadores en la part superior de l'embut, així com l'alçada original de la dolina.

La representació en planta dels coordenats totals per Incarcal I, mostra dos punts d'acumulació que corresponen al sud-oest i al nord de l'embut (Annex 1). L'acumulació del nord té una forma de vano i coincideix amb els límits de la paret calcària. La del sud-oest és més puntual i sembla tenir una direccionalitat se-nw. A la part central de l'embut hi ha una manca quasi absoluta de restes.

En una planta en la que només es representin els coordenats corresponents a les restes sense identificació taxonòmica (annex 1) es pot observar un patró de distribució homòleg a la de coordenats totals. Aquesta distribució sembla lògica, doncs bona part de les restes sense identificació taxonòmica corresponen a estelles informes que poden pertanyer a tot l'espectre de taxons representats en el jaciment.

Si fem la mateixa representació pels carnívors (Annex 1), amb la presència de les restes d'*Homotherium*, de *Pachycrocuta* i les restes adscrites a carnívor sense determinar, veiem que tenen una distribució semblant al de la planta general i a la dels indeterminats. Per contra, al representar en planta els elefants i els hipopòtams per separat, ens trobem amb una distribució diferencial. En la figura (Annex 1) es representen els efectius coordenats d'*Archidiskodon* i en la figura (Annex 1) la dels *Hippopotamus*, i en ambdós casos s'hi afageixen aquelles restes que no han pogut ser determinades amb total seguretat, però que per la mida només poden pertanyer a l'elefant o a l'hipopòtam. Aquest grup està compost principalment de fragments de costelles i de cossos vertebrals.

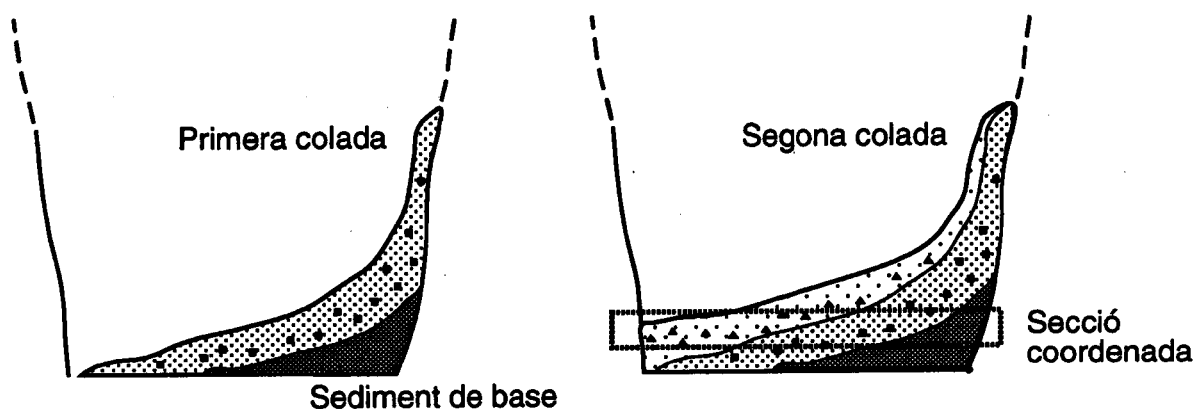
Les restes d'elefant es troben dipositades, de forma preferent, en la zona sud-oest de l'embut, mentre que les d'hipopòtam (Annex 1) es troben a la zona nord,

tot i que algunes d'elles es troben situades a la part sudoest.

Les representacions en planta dels coordenats d'Incarcal no semblen mostrar més que el fet de trobar ossos distribuïts en dues concentracions, una d'elles amb una direccionalitat SE-NW. Serà al representar les restes en les seccions transversals quan es podrà apreciar millor la gènesi del jaciment.

En la representació en secció nord-sud de totes les peces coordenades (Annex 1) s'observa també que hi ha una distribució en pendent de certs elements. Aquest pendent s'aprecia millor en la secció on només es representen els elements adscrits a elefant i hipopòtam.

Vista de la secció transversal



Vista en planta

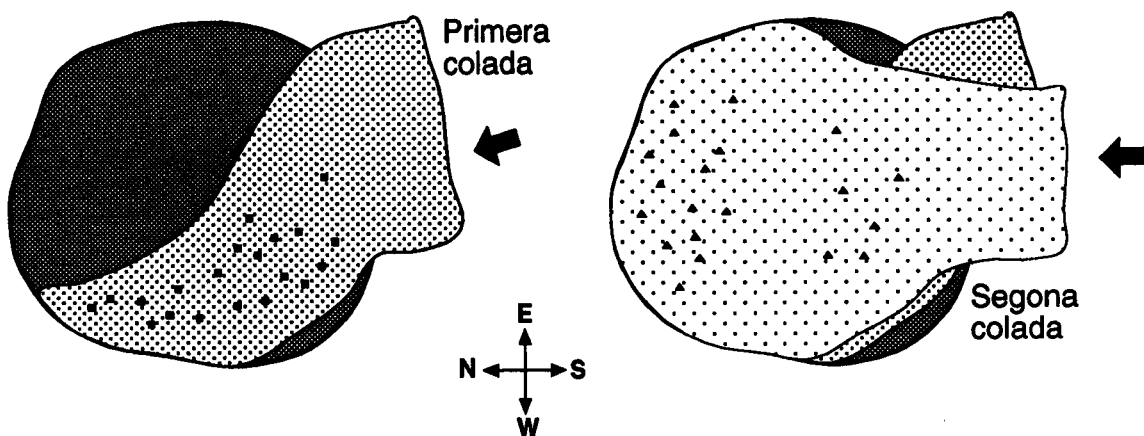


Fig. 18: esquema d'entrada de sediments a la dolina Incarcal I a partir de les dades extretes de la representació tridimensional dels coordenats.

Al flanc sud, en els quadrants que van des de la Q fins la R, s'observen dues agrupacions d'elements d'elefant, una inferior que correspon a elements vertebrals, i una superior que correspon a una ma sencera d'*Archidiskodon*. Al

mateix nivell d'aquesta última acumulació hi han dues capes sobreposades. En verd els elements d'hipopòtam, en taronja fragments de costelles de gran mida classificades en el grup elefant-hipopòtam.

Al flanc nord (quadrants E-I), hi ha una acumulació d'hipopòtam, que corresponen a fragments de mandíbula i carp, també disposats en un pendent similar al que es dona per les peces d'elefant.

A la vista de les plantes i les seccions, per aquest tram concret de jaciment, es pot intuir que es varen donar dues seqüències d'entrada de material. En la figura 18 s'esquematitza un possible ordre d'entrada i disposició del material. Una primera colada en direcció SE-NW va introduir el material que es trobava a prop de la dolina, en bona part pertanyent a elefant. Una segona colada, de direcció sud-nord, reomplia la dolina amb més material, aquest cop amb bona part de les restes d'un hipopòtam i material d'altres espècies.

Un altre punt que soporta aquesta hipòtesi d'entrada del material sud-nord és la representació de les peces en volum. En la figura (Annex 1) s'observa que les peces de major volum es troben dipositades en el vessant sud de la dolina, quedant les de menor mida repartides per tot l'embut.

La representació de la carta de densitat per metre quadrat (Annex 1) ens mostra les dites acumulacions de fòssils, una a cada flanc de l'embut.

A Incarcal V la representació que obtenim en planta (Annex 1) és ben diferent a la que ens mostrava Incarcal I. En aquest cas, hi ha un distribució homogènia de restes, tant en la part central de l'embut com en les laterals, doncs el límit de la dolina coincideix amb la distribució de les restes.

També en les seccions transversals i longitudinals (Annex 1) s'observa que no hi han distribucions diferencials, ni pel que fa als taxons ni pel que fa a una pendent de les restes. En aquest cas, Incarcal V es comporta com un forat que reb material de l'exterior i aquest es distribueix a l'atzar en el seu interior.

La carta de densitat d'Incarcal V ens mostra una major homogeneïtat en les quadrícules, seguint la morfologia pròpia de l'embut.

Densitat de l'acumulació

Degut a l'especial configuració dels jaciments d'Incarcal, reompliments de dolines d'origen càrstic, la superfície d'excavació es troba clarament delimitada per les parets calcàries d'aquestes dolines. Així, els 957 elements recuperats a Incarcal I provenen d'una superfície d'excavació que té un diàmetre mig de 15 metres, i d'ell s'ha rebaixat un total de 2,50 metres, el que ens dona un volum excavat de 442 m³. D'Incarcal V s'han recuperat 331 restes, aquest embut té un diàmetre mig de 4,5 metres i s'ha rebaixat 1,20 metres, sent el volum excavat de 76 m³.

A la vista d'aquestes dades, es podria considerar que ambdues localitats no són de gran riquesa fòssilífera, doncs la productivitat es troba entre els 2,16 elements recuperats per m³ a Incarcal I i els 4,35 d'Incarcal V. Aquestes dades es troben molt per sota dels valors que s'obtenen en jaciments d'origen lacustre, com és el nivell B de Crevillente 2 (Montoya, 1994), en el qual s'obté una riquesa de 42,5 elements per m³ de sediment.

L'explicació d'aquesta gran diferència de valors la podem trobar en el volum de les peces extretes, doncs, en especial a Incarcal I, s'han recuperat restes enteres d'extremitats d'elefant i hipopotam. Aquestes grans restes ocupen cada una el mateix volum que varies restes enteres o fragmentades de vertebrats més petits, només un càlcul comparatiu del volum total d'ossos per metre cúbic ens permetria fer una comparació de la riquesa real dels jaciments.

Origen de l'acumulació

La representació dels elements esquelètics de les diferents espècies d'un jaciment tindrà un biaix en funció dels factors tafonòmics que hagin afectat al conjunt d'ossos inicials. Hi ha una sèrie de casos hipotètics, ideals, que com a conseqüència de la sobreactuació d'agents determinats, es poden obtenir uns models clars en la relació causa efecte.

Així, comparant amb acumulacions d'ossos modernes en les que els agents tafonòmics han incidit en la seva formació o modificació s'han establert varis tipus de dipòsits:

Mortalitat per esgotament: la mort per causes naturals de part de la biocenosi forma el primer esglau del procés que desenbocarà en un conjunt ossi. Les restes dels animals morts seran modificades pels carnívors, pels carronyaires i per la meteorització fins a ser enterrades.

Acumulació per corrents d'aigua: a partir de les categories de Voorhies (1969) establertes pel transport d'ossos d'animals, es poden qualificar alguns jaciments com acumulacions ossies per transport d'aigua.

Acumulacions per carnívors: que poden venir donades per dos factors, un per la mortalitat "in situ" en el lloc on es concentren els herbívors i són abatuts i morts pels carnívors. En aquest cas sol haver-hi una selecció de la presa en funció del depredador. L'altre factor és el

moviment de part de les carcasses pels predadors o carronyaires, i una posterior acumulació en els caus.

El baix nombre d'individus presents en els jaciments d'Incarcal, no permet realitzar un estudi estadístic per taxó, per tal de comparar-ho amb els jaciments o amb les acumulacions òssies modernes. Però aquest mateix impediment ja ens exclou algun dels tipus de dipòsit.

Analisi de la diversitat anatòmica

A les taules (130 i 131) es troben representades les composició faunística i anatòmica de les dues mostres estudiades, el que permet fer algunes reflexions sobre la determinabilitat de les restes fòssils d'ambdues localitats.

En les taules s'han contabilitzat totes aquelles restes que no han pogut ser assignades, o bé a un taxó concret però que la seva morfologia ens permetia una assignació anatòmica clara, o bé a una determinació anatòmica concreta, el cas de les astelles de petita mida.

	Indet.	Homth.	Pachy.	carn.	bòvid	cèrvid	Steph.	Hippo.	Arch.	ele-Hip.	Oryct.	Total	%
Crani, max	3	2	-	-	-	4		1	-	-	-	10	1,1
Mandíbules	5	1	3	1	-	-	-	2	1	-	-	13	1,4
Dents soltes	13	15	7	2	5	1	2	46	2	1	3	97	10,7
Vèrtebres	15	12	-	24	1	2	-	20	25	-	-	100	11,1
Costelles	72	16	-	37	-	-	-	5	18	68	2	218	24,1
Húmer	2	1	1	2	-	-	-	3	1	-	-	10	1,1
Fèmur	-	-	-	3	-	1	-	3	2	1	2	12	1,3
Escàpula	-	-	1	-	-	1	-	3	-	-	-	5	0,6
Pelvis	3	5	-	4	-	-	-	1	1	1	1	16	1,8
Radi	-	6	-	1	-	1	-	2	-	-	-	10	1,1
Tíbia	1	-	-	3	-	1	-	1	1	-	-	7	0,8
Cúbit	-	1	-	2	-	-	-	-	3	-	-	6	0,7
Peronè	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	3	0,3
Carp	2	4	2	1	1	-	3	15	9	-	-	37	4,1
Tars	-	6	1	-	1	1	1	4	8	-	-	22	2,4
Mt+sesamoides	2	9	2	8	-	1	-	16	11	30	1	80	8,8
Falanges	-	8	-	13	1	4	-	42	12	2	-	82	9,1
Ròtules	2	3	-	-	-	-	-	1	1	-	-	7	0,8
Esternó	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	0,2
Indeterminats	162	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	167	18,5
Total	282	90	18	104	9	17	6	165	96	108	9	904	
%	31,2	10	2	11,5	1	1,9	0,7	18,3	10,6	11,9	1		

Taula 130. nombre de restes atribuïdes a cada taxó per element anatòmic a Incarcal I.

La proporció de restes que no han pogut ser assignades a un determinat grup taxonòmic és la mateixa pels dos jaciments (31,2% a Incarcal I, i 31,8% a Incarcal

V), valors propers als obtinguts per Montoya (1992) pel nivell B de Crevillente (33,8%), o els de Martínez per Venta Micena (42,5%) però força allunyats del 10% establert com òptim per Morales (1987) i que es donen en els jaciments de la conca d'Alfambra-Teruel (Alcalá, 1994).

Aquestes restes corresponen a diferents morfologies òssies, principalment a cossos i apòfisis vertebrals, costelles, i, en menor mesura, a fragments de dents (trossos d'esmalt), diàfisis d'ossos llargs i fragments de carp o tars.

Un petit grup d'ossos no ha pogut ser assignat a cap taxó ni té una morfologia prou clara que permeti identificar l'element anatòmic del que formava part. Aquest grup, un 57,4% dels elements no classificats d'Incarcal I i un 43,3% dels d'Incarcal V, es troba format per estelles informes que, en relació al total de restes registrades en cada jaciment, representen un 17% a Incarcal I i un 10,9% a Incarcal V.

	Indet.	Homth.	carnívor	bòvids	cèrvid	Equus	Hippo.	Arch.	Orycto.	Testudo	Total	%
Crani+maxil·les												
+banyes	10	5	2	2	3	1	-	-	-	-	23	7
Mandíbules	-	3	1	-	-	-	-	-	1	-	5	1,5
Dents soltes	1	3	3	-	2	4	1	1	-	-	15	4,5
Vèrtebres	31	4	31	2	-	-	-	-	3	-	71	21,5
Costelles	18	1	52	-	1	-	-	-	3	-	75	22,7
Húmer	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1,2
Fèmur	-	1	3	-	-	-	-	-	3	-	7	2,1
Escàpula	3	-	2	-	-	-	-	-	2	-	6	1,8
Pelvis	-	2	4	-	-	-	-	-	1	-	7	2,1
Radi	1	5	1	-	-	-	-	-	1	-	8	2,4
Tíbia	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	0,6
Cúbit	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3	0,9
Peroné	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
Carp	2	4	-	3	-	-	-	-	-	-	9	2,7
Tars	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	8	2,4
Metàpodes												
+sesamoides	-	6	11	-	1	-	-	-	1	-	19	5,8
Falanges	-	1	14	1	-	-	-	-	-	-	16	4,9
Ròtules	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2	0,6
Esternó	-	-	6	-	-	-	-	-	1	-	7	2,1
Indeterminat	31	-	-	-	-	-	-	1	-	-	37	11,2
altres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	1,8
Total	105	48	132	8	7	5	1	2	16	6	330	
%	31,8	14,5	4,0	2,4	2,1	1,5	0,3	0,6	4,8	1,8		

Taula 131: nombre de restes atribuïdes a cada taxó per element anatòmic a Incarcal V.

De les taules (), hem de tenir en compte que no s'hi han computat les restes fòssils del tipus vegetal (dues llavors de nou a Incarcal I), ni els copròlits (set

restes a Incarcal I), ni els motlles interns (un motlle intern de canina d'hipopòtam a Incarcal I i un fragment de motlle endocranial d'*Homotherium* a Incarcal V), ni els invertebrats (un aràcnid sencer a Incarcal V) ni les provinents del rentat dels sediments de les dues localitats.

A partir de les dades de les taules (130 i 131) s'ha construït la taula (132) agrupant els elements anatòmics identificats en categories més amplies. Aquestes categories són aleatòries i s'han constituït a partir de les utilitzades per Montoya (1994). Cada autor compon aquests grups en funció de l'origen del jaciment, així en localitats amb presència antròpica, els grups d'ossos poden tenir un sentit d'aprofitament econòmic (Fosse, 1994).

La composició dels grups és la següent: elements cranials (crani o fragments, maxil·les, mandíbules i banyes), dents soltes, vèrtebres i costelles, cintures (escàpula, pèlvis, esternó), ossos llargs (húmer, fèmur, radi, cúbit i peroné), elements autopodials (ossos carpals, tarsals, metàpodes i falanges) i altres (ròtules).

A incarcal no es troba una selecció de restes per carronyaires, i tampoc una acció de carnívors en les restes, així com no sembla que l'hipopòtam i l'elefant, ambdós adults puguin ser preses dels *Homotherium*.

Els elements anatòmics millor representats a Incarcal corresponen a les vèrtebres i costelles que superen el 40% en els dos jaciments, en tant que en els jaciments neògens giren al voltant del 10%, i fins i tot menys (PM, ML, GL). Aquests elements també es troben en baixa proporció en el jaciment de Venta Micena, considerat pel seu equip investigador com una acumulació produïda per carnívors carronyers, i en el que la base de les restes la formarien aquelles parts esquelètiques de major aprofitament alimentici.

	Incarcal		V. Micena		CrevillenteAlfambra-Teruel			
	In- I	In-V	Sondeo 1	NB	RO	PM	ML	GL
Elements cranials	3,1	9,7	15,9	11,8	7	4,6	5,4	23,9
Dents soltes	13,2	5,2	5,7	49,7	17	36,6	48,4	23,7
Vèrtebres i costelles	43,2	50,9	11	12,3	8,3	2,2	5,2	4,6
Cintures	3,1	7	1,2	1,7	1,9	1,6	3,6	3,8
Ossos llargs	5,3	8,4	38,8	6,5	17	9,5	11,6	16,5
Elements autopodials	30,0	18,1	27,4	17,4	48,2	42,5	25,4	27,9
Altres	0,9	0,7	-	0,5	0,6	3	0,4	0,4

Taula 132: proporcions dels components esquelètics identificats a Incarcal I i Incarcal V per grups d'elements. En aquesta taula s'han calculat les proporcions per les mateixes agrupacions a partir de les dades dels jaciments Nivel B de Crevillente 2 (Montoya, 1994), la Roma, Puente Minero, Milagros, La Gloria de la Fosa de Alfambra-Teruel (Alcalá, 1992), i del Sondeo 1 de Venta Micena (Gibert, Caporicci & Martinez, 1990).

La resta d'elements es troben més uniformement representats a Incarcal V que a Incarcal I, doncs en aquest últim tenim dos grups (dents soltes i elements

autopodials) que ocupen un 43 % de les restes identificades. Aquests valors són propers als d'una mostra amb poc biaix en els elements anatòmics, allunyats dels jaciments produïts per transport degut a l'aigua.

En aquest cas, tenint en compte les conclusions extreïdes en la representació tridimensional del jaciment, tot sembla indicar que hi ha acció de transport per l'aigua, però en un trajecte molt curt i que actua sobre poques carcasses d'animals que conserven una bona representació de les seves parts esquelètiques.

Ossos sencers i connexió anatòmica

El grau de preservació dels ossos així com la seva articulació en major o menor mesura, ens aporten algunes dades sobre la forma d'acumulació de les restes i sobre el temps que aquestes varen passar a l'intempèrie abans de ser enterrades. Si hi ha un enterrament ràpid, els ossos sofreixen una menor dispersió, sent més fàcil trobar part de l'esquelet en connexió.

En el cas d'Incarcal, com es veurà a continuació, hi ha una gran diversitat en l'estat de preservació i articulació dels ossos.

Quant als ossos sencers, tal com es considera en la taula 133, a Incarcal I s'han trobat un total de 204 restes senceres que han pogut ser adscrites a un taxó concret, i 39 sense adscriure. A Incarcal V n'hi han 63 adscrites i dues sense poder ser classificades.

	Incarcal I N.R.S.I.	Incarcal V N.R.S.I.
<i>Archidiskodon meridionalis</i>	56	-
<i>Equus stenonis</i>	-	-
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	4	-
<i>Hippopotamus major</i>	69	-
<i>Bison</i> sp.	2	1
Cervidae indet.	5	1
<i>Homotherium crenatidens</i>	44	24
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	10	-
carnívor	13	33
<i>Oryctolagus</i>	1	4

Taula 133. Nombre de restes senceres identificades que s'han localitzat a Incarcal I i Incarcal V.

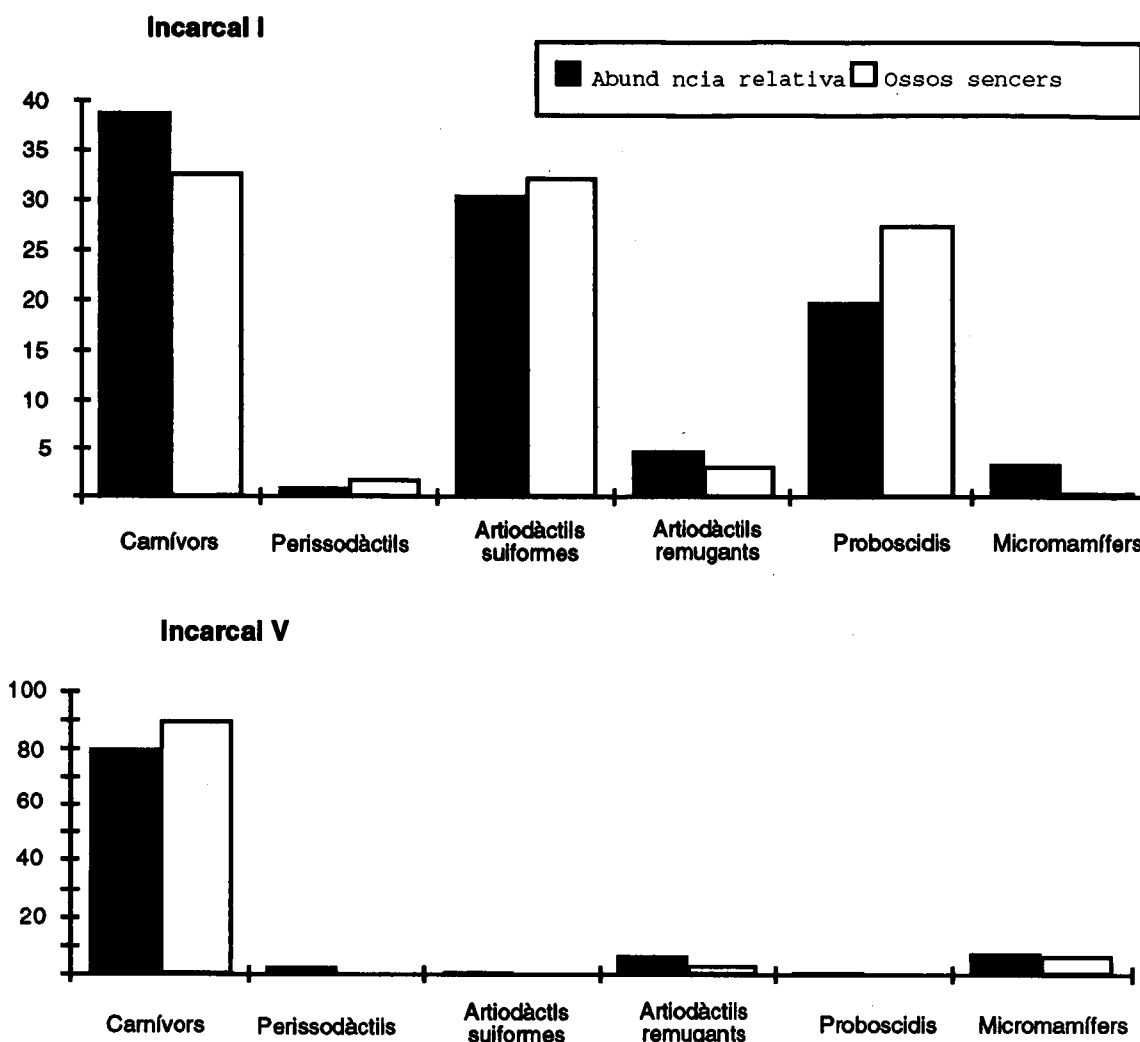


Fig. 19 relació entre les freqüències d'abundància relativa i d'ossos sencers per grups de mamífers dels jaciments d'Incarcal.

En ambdós jaciments la proporció d'ossos enters és molt semblant (26,5% a Incarcal I, per 19,1% a Incarcal V).

Cal destacar a Incarcal V l'absència d'elements reconeixibles atribuïts a la *Pachycrocuta*, de forma que és possible suposar que les atribucions a carnívor es podrien sumar a les caselles d'*Homotherium*. Gairebé la majoria de les restes corresponen a fragments de vèrtebres i costelles.

El que varia en els dos jaciments són els taxons productors de les restes, però en cada jaciment es segueix la tendència ja observada per la composició taxonòmica. En la fig. 19 es comparen les proporcions d'abundància relativa de restes i d'ossos sencers identificats per cada localitat i podem concloure que no s'hi dona discriminació per taxons en la preservació dels ossos.

Com s'ha apuntat anteriorment, bona part de les peces de l'hipopòtam i de l'elefant provenen d'un sol exemplar, en cada cas, pel jaciment d'Incarcal I. Aquesta asseveració tot i no quedar reflexada en les dades de camp, si que ho està

fotogràficament i en els informes d'excavació que preceptivament han de formalitzar-se al final de cada campanya. Gràcies a aquestes informacions es pot fer un assaig de reconstrucció de la disposició original de les restes en la part superior d'aquesta localitat.

En l'excavació de 1984 es va treballar en una concentració formada pels següents elements: cinc vèrtebres (tres toràciques i dos lumbar) d'elefant en conexió anatòmica, una pèlvis sencera amb el sacre i cinc vèrtebres caudals, i una mandíbula sencera, també d'elefant. Aquest conjunt d'ossos es trobava en una superfície d'aproximadament 6 metres quadrats, situada lleugerament al nord del centre imaginari del jaciment.

Les següents dues grans agrupacions d'ossos, varen aparèixer en la primera excavació programada que va tenir lloc l'any 1985.

La primera de les agrupacions va aparèixer al centre del jaciment, seguint l'excavació en sentit nord-sud a partir de la cala efectuada el primer any. Aquesta concentració estava formada per una espinada, varies costelles i un omòplat d'hipopòtam, juntament amb un crani d'*Homotherium* (foto). D'aquestes restes hi havien tres grups en que els ossos mantenien la conexió anatòmica. Els grups estaven formats pels següents elements, tots ells d'hipopòtam: 14 vèrtebres i cinc costelles, un grup de dues vèrtebres i un conjunt de cinc costelles. L'omòplat d'hipopòtam i el crani de fèlid es trobaven en les immediacions d'aquestes agrupacions.

L'altre concentració excavada aquell mateix any correspon a un radi-cúbit i un húmer desarticulats, deu costelles i un carp complet en semiconexió anatòmica, tots ells també d'hipopòtam (foto). Aquests ossos varen sortir més cap al sud, en l'extrem oposat a les troballes de l'any 1984, i es pot considerar que totes elles estaven situades a un mateix nivell.

La darrera campanya en que es varen extreure espectaculars agrupacions d'ossos sencers va ser la del any 1986. Aquella campanya es va iniciar amb l'excavació d'unes costelles d'hipopòtam que s'havien deixat en el jaciment l'any anterior, i que es trobaven al flanc sud-oest. A sota de les costelles varen aparèixer més restes de l'elefant, en concret dos fèmurs, dues tíbies, una ròtula, un peroné, un tars sencer i una costella (foto). D'aquests elements, es trobaven en conexió anatòmica la tíbia, el peroné i el tars. Aquests ossos es trobaven estratigràficament per sota de la resta, i els fèmurs es trobaven quasi verticals, a diferència dels extrems fins aquell moment.

En els següents anys, i a mesura que l'excavació baixava de cota estratigràfica, les restes es trobaven molt més disperses. No obstant això encara varen sortir dues agrupacions l'any 1987, que consistien en un conjunt d'una pèlvis i cinc costelles d'hipopòtam, i un carp d'elefant en conexió anatòmica al costat de dues costelles i una vèrtebra de la mateixa espècie.

La resta d'ossos apareguts al jaciment d'Incarcal I estaven desarticulats.

A Incarcal V no es varen trobar elements en conexió anatòmica, a excepció del conill, factor que va permetre recuperar bona part d'un mateix individu.

De les dades recollides a Incarcal I crida l'atenció el fet de que només de l'elefant i de l'hipopòtam s'han trobat restes articulades. Aquest fet podria estar associat a una mort propera als embuts en un moment en que aquests tenien

una certa columna d'aigua.

Analisi de la diversitat

Per quantificar l'abundància relativa dels taxons presents en els jaciments es poden utilitzar diversos índex d'abundància. Segons l'utilització de cada índex s'obté una proporció diferent de les espècies representades en el jaciment.

Pels jaciments d'Incarcal s'ha utilitzat dos índex de mesura d'abundància de les espècies:

Nombre de restes: utilitzem el nombre d'elements identificats per taxó (N.E.I.T), que correspon al recompte d'aquelles restes que poden ser assignades a una espècie o taxó concret.

Nombre d'individus: és el nombre mínim necessari d'individus per formar les restes associades a cada taxó en la associació.

Nombre d'elements identificats per taxó

La composició taxonòmica dels jaciments d'Incarcal ja ha estat treballada a diferents nivells d'agrupació en el apartat de determinació anatòmica dins de tafonomia. Aquestes dades són les que s'utilitzaran a continuació per analitzar la composició a nivell taxonòmic

Al efectuar grans agrupaments dels taxons presents en: carnívors, perissodàctils, artiodàctils, proboscídis, micromamífers i un grup que engloba a anfibis, reptils i peixos, les abundàncies relatives de les restes identificades pels jaciments de Incarcal I i Incarcal V queden com en la figura 20.

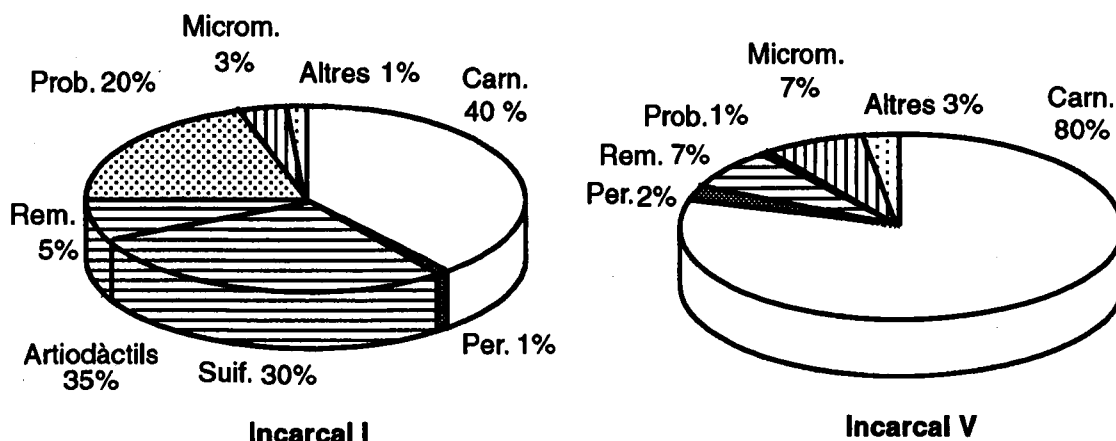


Fig. 20: Abundància relativa dels elements identificats per taxó en els jaciments d'Incarcal I i Incarcal V. Microm.: micromamífers; Prob.: proboscídis; Rem.: remugants; Per: perissodàctils; Suif.: suiformes; Carn.: carnívors.

Hi ha una gran diferència en la composició taxonòmica entre els dos embuts.

En ambdós, les restes més representades corresponen a les dels carnívors, però en tant que a Incarcal I hi trobem representats en certa mesura els artiodàctils i proboscidis (35% i 20% respectivament), aquests hi són presents només de forma testimonial a Incarcal I (7% i 1%), on les restes presents identificades pertanyen quasi exclusivament al grup dels carnívors (80%).

Aquesta diferència entre els dos embuts bé donada per dos factors principals. Per una banda si tenim en compte els dos subordres d'artiodàctils presents en els jaciments, els suiformes i els remugants, ens adonem que els segons formen en ambdós jaciments aproximadament el mateix percentatge de restes (5% a Incarcal I i 7% a Incarcal V), sent la presència del hipopòtam el que augmenta la proporció d'un jaciment a l'altre.

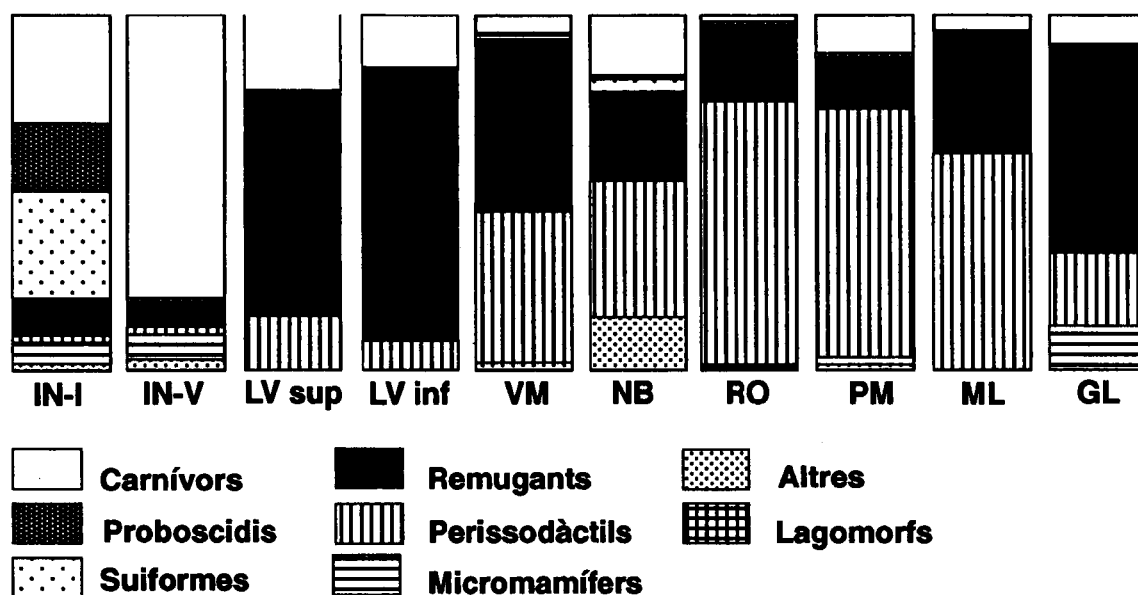


Fig. 21: nombre de restes per taxó contabilitzades en jaciments de referència. LV sup. i LV inf., Lunel-Viel 1 (Fosse, 1994); VM, Venta Micena (Martinez, 1992); NB, nivel B de Crevillente 2 (Montoya, 1994); RO, PM, ML, Gl corresponen respectivament a La Roma, Puente Minero, Milagros i La Gloria de la fosa de Alfambra-Teruel (Alcalá, 1992).

Per l'altre hem de tenir en compte també la relació diàmetre de jaciment/volum de les restes. Es a dir, a Incarcal, d'un diàmetre que oscil·la entre els 13 i 16 metres, són els grups d'hervíbers de major talla, artiodàctils suiformes i proboscidis els que es troben més ben representats, de forma predominant per restes gairebé senceres. Per contra a Incarcal V (molt més petit, amb 5 metres de diàmetre màxim), aquests grups només es troben representats per petits fragments d'ossos.

En la figura 21 es representen les freqüències de cada taxó tenint en compte el seu nombre de restes, i es comparen amb altres jaciments on s'han efectuat acurats estudis tafonòmics.

Dels jaciments representats en la fig.21 tres d'ells s'interpreten com a

acumulacions produïdes per acció dels carnívors carronyers (els dos de Lunel-Viel i Venta Micena), mentre que els altres cinc corresponen a jaciments d'origen fluvial (Milagros) i lacustre (La Roma, Puente Minero, La Gloria).

Lunel-Viel es una cavitat situada en un sistema càrstic calcari que va funcionar a principis del plistocè mig (Fosse, 1992) i té una elevada proporció de restes de carnívors. Els herbívors es troben representats per cèrvols adults joves, el que es motiu de dubte per considerar-ho com a únic factor d'acumulació per acció de les hienes.

Els altres jaciments tenen una proporció de restes de carnívor inferior a les d'Incarcal, a excepció feta del nivell B de Crevillente. A Venta Micena, La Roma, Milagros i Puente Minero hi trobem una gran representació dels perissodàctils. A La Gloria, els perissodàctils disminueixen molt i són substituïts pels remugants i per una gran proporció de micromamífers.

Quan a la seva paleoecologia, La Gloria es reconstrueix com un medi amb força vegetació, La Roma amb ambient de sabana, Puente Minero i nivel B de Crevillente 2 com a plana d'inundació i Venta Micena com a zona àrida mediterrània.

Un cas diferent és el que es dona en les diferents unitats del jaciment de Thomas Farm (Pratt, 1990). Thomas Farm correspon al reompliment d'un "cenote" o gran estany de 35 metres de diàmetre per 30 de profunditat. A diferència d'Incarcal, Thomas Farm té una estratigrafia molt marcada com a resultat de la deposició d'argiles per acció de les corrents d'aigua, el que permet diferenciar al seu sí una sèrie d'unitats amb proporcions faunístiques desiguals (fig. 22).

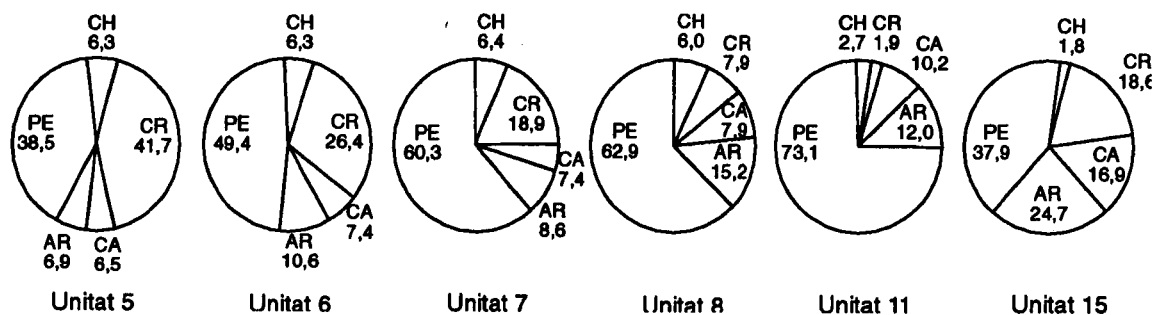


Fig. 22: Abundàncies relatives dels elements identificats per espècies de la megafauna de Thomas Farm. (Modificacat de Pratt, 1990). Abreviatures; CH: quelonis, CR: cocodrils, CA: carnívors, AR: artiodàctils, PE: perissodàctils.

Les proporcions relatives són molt diferents entre els dos jaciments (predominància dels perissodàctils a Thomas Farm, baix nombre de restes de carnívors), a més de que els grups dels quelonis i cocodrils tenen una importància molt gran en quasi totes les unitats. Aquestes diferències podria venir donades per la major mida del estany de Thomas Farm i perquè en la formació del conjunt fòssilífer ha intervingut de manera activa les corrents d'aigua.

Nombre mínim d'Individus

Un cop hem establert les determinacions taxonòmiques pel nombre de restes identificades a nivell d'espècie, gènere o família, el següent pas és donar una representació el més fidel possible del nombre mínim d'individus que varen ocasionar la associació registrada.

Diversos autors han treballat aquest punt i han establert diferents índexs de recompte del nombre d'individus en contraposició al N.E.I.T. (nombre d'elements identificats per taxó) o N. R. (número de restes).

Poplin (1976) diferencia el N.M.I. de freqüència del N.M.I. de combinació. El primer correspon a la part millor representada i es fonamenta en el principi d'exclusió d'identitat. El segon es forma amb la conjunció de la simetria de les parts i de la homologia del grau de desenvolupament, talla i sexe entre les diferents parts de l'esquelet i de la dentició. El N.M.I. de combinació dona un nombre superior al de freqüència i és el que hem utilitzat en els nostres recents.

La taula.134 correspon a les peces adscrites i identificades per cada espècie. Com es veu, hi ha dades que no corresponen amb la taula...(atribució d'elements anatòmics), degut a que es té en compte grups com carnívors, bòvids, cèrvids o elefant-hipopotam, es a dir, aquelles restes que podien contenir suficient informació per ser atribuïdes a un d'aquests grups però no permetien una adscripció genèrica o específica.

També s'han utilitzat dos estadis d'edat: adults i sub-adults. Els adults corresponen a aquells ossos que es troben amb les epífisis soldades i en els que les dents són les definitives. En la categoria sub-adults s'hi han inclòs totes aquelles restes que no tenien les epífisis formades o soldades i les dents deciduais. No s'ha arribat a una major precisió en els grups d'edat degut a que en les localitats d'Incarcal la presència de dents és molt baixa, sent aquests elements els prioritaris a l'hora de constituir les classes d'edat.

L'*Archidiskodon meridionalis*, que té una representació quasi complerta del seu esquelet, només es troba representat per dos individus a Incarcal I, sent l'atles i el piscífome esquerre les úniques peces repetides en aquesta localitat. A Incarcal II i V, la seva presència és testimonial amb cinc i dues peces, fragmentades, respectivament:

Els perissodàctils es troben molt mal representats. El cavall de forma estenoniana d'Incarcal V, tot i que es troba representada per només cinc restes, hem de contabilitzar un nombre mínim d'individus de dos, degut a la presència de dos estadis d'edat. Del rinoceront es contabilitza un sol individu adult.

Dins dels artiodàctils, l'hipopòtam, únic representant dels suiformes, és present a quatre de les localitats (I, II, IV i V), en les tres darreres només de forma testimonial, en tant que a Incarcal I contabilitzem un total de quatre individus diferents, tres adults (per la presència de tres unciformes drets) i un juvenil.

L'altre suborde dels artiodàctils, els remugants, és present en dos localitats (Incarcal I i Incarcal V). Aquest grup es troba pobrement representat tant en nombre de restes identificades com en nombre d'individus. Del bòvid, *Bison* sp., s'ha obtingut un individu adult per Incarcal I i un adult i un jove per Incarcal V. Dins dels cèrvids, les restes del megacerí proporcionen un adult a cada un dels

dos jaciments, i la presència d'una extremitat distal d'un metatars no epifisat, ens indica la presència d'un individu juvenil a Incarcal V.

	Incarcal I		Incarcal V		Incarcal II		Incarcal IV	
	N.I.	N.R.	N.I.	N.R.	N.I.	N.R.	N.I.	N.R.
<i>Archidiskodon meridionalis</i>	2(a)	96	1(a?)	2	1(a?)	5		
<i>Equus stenonis</i>	-	-	2(a+j)	5				
<i>Dicerorhinus etruscus</i>	1	6	-	-				
<i>Hippopotamus major</i>	4(3a+j)	165	1	1	1	5	1	1
<i>Bison</i> sp.	1	9	2(a+j)	8				
<i>Megaceros</i> sp.	1	4	2(a+j)	4				
Cf. <i>Capreolus</i>	1	7	1	1				
<i>Homotherium crenatidens</i>	4(3a+j)	90	5(4a+j)	48	1	2	1	1
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	3(2a+j)	18	-	-			1	2
<i>Canis</i> sp.	1(j)	1	-	-				
<i>Oryctolagus</i> sp.	2	9	2	16				
<i>Prolagus</i> cf. <i>calpensis</i>	1	1	-	-				
<i>Apodemus</i> sp.	1	3	-	-				
<i>Allophaimys</i> sp.	2	2	-	-				
<i>Mimomys</i> cf. <i>blanci</i>	1	1	-	-				
Soricidae	2	5	-	-				
cf. <i>Aquila chrysaëtos</i>	1	1	-	-				
Au indet.	1	1	-	-				
Amfibi indet.	1	1	-	-				
Testudini indet.	-	-	-	6				
Osteicti indet.	-	4	-	-				

Taula 134 número mínim d'individus de combinació (sensu Poplin, 1976), i nombre de restes identificades per cada taxó. Entre parèntesi es senyalen els individus adults (a) i els joves (j).

Del cèrvid de petita talla tenim un individu adult tant a Incarcal I com a Incarcal V, a més de certificar la seva presència per mitjà d'una primera molar superior en estat de germen en una altra localitat del complex (Incarcal VI), no citada a la taula 134 per ser de gran pobresa fòssilífera.

Quan al felí de dents de sabre, a Incarcal I hem trobat un marcat dimorfisme sexual el que ens permet contabilitzar tres adults, dos mascles i una femella, així com senyalar la presència d'un individu juvenil.

El nombre mínim d'*Homotherium* obtingut a Incarcal V es de cinc, que el calculem a partir d'un radi sencer esquerre (IN-V 83), tres epífisis proximals de radi esquerres (IN-V 23, IN-V 47 i IN-V 158) totes elles epífisades, i un individu sub-adult del que en tenim un cinqué metacarpia i un fèmur esquerre ambdós no epifisats.

En el cas de la hiena el nombre mínim s'ha obtingut a partir de la dentició, amb la presència de quatre tercers premolars inferiors, tres a Incarcal I i una a Incarcal IV. D'Incarcal I, una de les mandíbules conserva dents en estat de

gèrmen, pel que considerem la presència en aquesta localitat de dos adults i un juvenil.

Una sola resta, un húmer no epifisat, ens certifica la presència del *Canis* sp. a Incarcal I. No s'ha pogut associar cap més resta a aquest taxó.

Del conill en trobem dos exemplars a Incarcal I i Incarcal V. De la primera localitat tenim constància de dos adults, contabilitzats en base a la presència de dos fèmurs esquerres, en tant que a Incarcal V la presència del juvenil ve donada per un radi sense epifisar.

Per últim en els micromamífers el N.M.I. present és el reflex el nombre de dents recuperades.

En observar la gran diferència entre el nombre de restes per taxó i el nombre mínim d'individus que s'obtenen d'elles, la conclusió immediata es que en els jaciments d'Incarcal, i en especial el d'Incarcal I, s'hi troben representats pocs individus però amb un preservabilitat dels elements anatòmics molt alta. Aixó es cert en el cas del *Archidiskodon* i de l'*Hippopotamus*, doncs el registre fotogràfic de les primeres campanyes d'excavació (on no es va utilitzar el sistema de coordinació) ens permet apreciar el nombre de restes trobades articuladament, punt que serà tractat en un posterior apartat.

Hem de resaltar el fet de la presència de vèrtebres de peix, quatre en total a Incarcal I, provinents de les campanyes de rentat. La seva baixa proporció obre un nou interrogant en el jaciment. Un fet semblant al aquí senyalat es dona en diferents unitats del jaciment de Thomas Farm (Prat, 1990). Aquesta baixa composició faunística de les restes d'ostefícits podria indicar, al igual que en jaciment citat, un ambient aquàtic aïllat de l'estil de basals o estanyols.

Proporció carnívors/herbívors

Un cop s'han determinat el nombre d'individus per jaciment, passem a fer una comparació entre el nombre de carnívors i herbívors en les dues localitats.

Tal com s'observa en la fig. 23, la proporció es la mateixa, i anormalment alta, pel que fa als carnívors.

(Prat, 1990). A diferència de les gràfiques del número de restes identificades per taxó, pel mateix jaciment, en aquesta figura es pot comprobar que és dona una gran homogeneització entre la fauna de les diferents unitats. Només en els nivells inferior i superior (5 i 11) varien les proporcions entre els taxons. L'unitat 15, en concret, és la que té unes proporcions de carnívors més properes als nostres jaciments, amb una variació significativa en front les altres unitats. No obstant les diferències, la autora, en base al fet de que no hi ha un recanvi faunístic de les espècies que componen el conjunt, considera que les causes que originen i transformen les unitats registrades són constants per tot el jaciment.

PALEOECOLGIA

Càlcul de la mida i pes

Metodologia

Un dels principals problemes a l'hora de fer els assaigs de les reconstruccions paleoecològiques és obtenir la massa de les espècies a partir de les dades que s'han preservat en el jaciment. És indubtable que tant les dents com els ossos poden donar una informació sobre la mida i el pes de l'individu, encara que el principal problema és trobar la relació per extrapolar aquests indicis a uns valor propers als reals.

En la literatura hi podem trobar treballs, més generals alguns, molt específics d'altres, que aborden el problema de l'estimació de la massa corporal en espècies fòssils, i n'obtenen interessants conclusions (Anderson *et al.* 1985, Legendre & Roth 1988, Damuth & MacFadden 1990a).

Es en el recull editat per Damuth & MacFadden (1990a) que es revisen tots els indicadors esquelètics utilitzats per l'estimació de la massa corporal en espècies fòssils. Damuth & MacFadden (1990b) en l'introducció del volúm obtenen unes conclusions al respecte que les sintetitzem a continuació.

De les dades treballades conclouen que les estimacions basades en les extremitats anteriors són més fiables que les basades en els membres posteriors, especialment en ungulats i en primats, i, sempre, són millors que les basades en mesures cranials i dentals.

Si s'utilitzen les dents de forma generalitzada en les estimacions de la massa corporal de les espècies fòssils, es degut a que són els elements esquelètics més fàcilment identificables i amb un major grau de preservació (la presència de dents soltes, com s'han vist en el capítol de determinació anatòmica, és molt elvada en relació a les altres parts del cos). Però les dents, per si soles, no donen unes aproximacions suficientment acurades, ni tant sols si les circumscribim dins de grups restringits a similituts funcionals, doncs el percentatge d'error estandar no sol baixar del 30%.

Un problema afegit en les dents, es troba en aquells grups que tenen una alta variació ontogènica (p. ex. els cavalls), en les que s'han d'elegir acuradament les classes d'edat a l'hora de fer els càlculs.

Pels ungulats, les mesures de la longitud de les dents són generalment millors que les amplades o les àrees, doncs aquestes últimes varien molt en relació a la dieta.

Les tècniques que utilitzen més d'una variable morfològica (p. ex. els anàlisis de regressió múltiple) poden incrementar la fiabilitat de les prediccions, fins arribar a un percentatge d'error estandar per sota del 30%.

Els càlculs pels pesos de les espècies que es troben en els reompliments d'Incarcal s'han fet utilitzant diversos mètodes, i s'han comparat entre ells per tal de veure les variacions que es poden obtenir per les mateixes espècies amb restes esquelètiques diferents i regresions concretes. Per cada anàlisis es donen, a les taules corresponents, els valors de la pendent, la constant, el coeficient de correlació, i si s'escau els valors de %PE i de %SEE. Degut a que el coeficient de correlació a vegades es un indicador pobre del poder de predicció de la variable

independent, molts autors utilitzen aquests últims dos paràmetres.

El percentatge d'error en la predicció (%PE) indica el percentatge de diferència entre el pes real i que es prediu per la regressió. El percentatge d'error estandar de l'estimació (%SEE) reflexa la capacitat global de la variable independent per predir la variable dependent (Van Valkenburgh, 1990).

El material recuperat i identificat en els jaciments d'Incarcal ha sigut utilitzat per comparar els diferents anàlisis d'estimació de la massa corporal de les espècies fòssils.

Analisis de Legendre & Roth (1988)

Legendre i Roth (1988) utilitzen una relació que es basa en la superfície de la primera molar inferior (el rectangle més petit que rodeja la corona, es a dir, el producte de la llargada per l'amplada), a partir de la fórmula generalitzada en els estudis d'al·lometrics:

$$Y=bX^k$$

On Y es el pes del cos, X la superfície de la primera molar inferior en tant que b i k són constants calculades per Legendre & Roth (1988). A partir d'aquesta formula es troba l'estimació del pes amb l'equació:

$$X=e^{(k(LM/1 \times A M/1) + \ln b)}$$

Aquesta equació es utilitzada pels mateixos autors per calcular els pesos d'una fauna del miocè inferior (Legendre & Roth, 1988), i per d'altres autors, com Alcalà (1992) que l'aplica en les diferents faunes neògenes de la conca Alfambra-Teruel.

Amb les primeres molars inferiors de carnívors conservades en el jaciment, dos de *Pachycrocuta* i cinc d'*Homotherium* s'han calculat els pesos respectius.

Especimen	k	ln b	Sup. M/1	ln sup	Legendre (gr)
<i>Homotherium</i> (IN-I 312)	1,5352,951371	2,12,03	168249		
<i>Homotherium</i> (IN-I 322)	1,5352,951415	27	12,41	199867	
<i>Homotherium</i> (IN-I 826)	1,5352,951439	412,29	217968		
<i>Homotherium</i> (IN-V 1)	1,5352,951318	211,80	132841		
<i>Homotherium</i> (IN-V 295)	1,5352,951420	84	12,23	203996	
<i>Pachycrocuta</i> (IN-I 753)	1,5371,913361	76	10,97	57956	
<i>Pachycrocuta</i> (IN-I 955)	1,5371,913374	411,02	261097		

Taula.135: càlcul dels pesos dels carnívors a partir de les fórmules de Legendre per la superfície de la primera molar superior.

Els valors màxims obtinguts en l'estimació efectuada per l'*Homotherium* amb les constants de Legendre, ens caracteritzen un animal amb un pes mig lleugerament superior al lleó (*Panthera leo*) i al tigre (*Panthera tigris*) mascles adults.

La diferència de pes entre el valor màxim, 217 quilograms (IN-I 826), i el mínim, 132 quilograms (IN-V 1), es de 85 quilograms. Aquests valors s'ajusten a les mitjes observades per mascles i femelles de (*Panthera leo*) dels parcs naturals de l'est d'Àfrica, i la diferència entre el màxim i el mínim entra dins de les variacions provocades pel fort dimorfisme sexual que es dona en aquests carnívors.

La *Pachycrocuta* es troba per sobre del pes que donen Legendre & Roth (1988) per la *Crocuta crocuta*, amb dos i cinc quilos més respectivament per sobre de la mitja d'aquesta espècie. Aquests valors semblen molt moderats si tenim en compte que al comparar la mida del húmer de la *Pachycrocuta* d'Incarcal amb els valors de les *C. crocuta*, el fòssil resulta un 15% més llarg i la seva epífisi distal és un 20% més ample que en les hienes actuals.

Analisi de Van Valkenburgh (1990)

Van Valkenburgh ha estudiat de forma extensa i profunda els carnívors, probant d'aproximarse a les característiques trófiques i locomotores de les espècies fòssils (Van Valkenburgh, 1985, 1987, 1988). Un pas lògic com a continuació dels treballs anteriors va ser l'estudi del pes dels cos en els carnívors (Van Valkenburgh, 1990), pel que utilitza quatre variables: longitud total del cos, longitud total del crani, longitud occipital-orbita i longitud del primer molar inferior.

La raó d'utilització d'aquests paràmetres es principalment d'ordre pràctic, ja que no es sol obtenir, en les espècies fòssils, ni la longitud total del cos ni dels cranis enters. La autora utilitza el valor occipital-òrbita que dona, en teoria, uns resultats molt semblants als de la longitud del crani, i la molar inferior. Tant aquesta com la quarta premolar superior son les dents més desenvolupades en els carnívors i la seva superfície es pot correlacionar amb el pes del cos.

Segons Van Valkenburgh (1990), són els paràmetres de la longitud del crani i de la longitud òrbita-occipital els que donen una millor regressió pels carnívors. Pel cas concret dels fèlids resulta ser la longitud de la primera molar inferior la millor opció, amb un percentatge d'error del 28%.

En les estimacions obtingudes en els valors SKL (longitud del crani) i OOL (longitud occipital-òrbita) es posa de manifest una diferència molt més gran de la esperada tenint en compte es valors equivalents de %SEE i % PE. Aquesta diferència en el pes obtingut per les dues mesures en els mateixos cranis, és conseqüència d'unes proporcions cranials sustancialment diferents a les dels felins actuals. Així, el neurocrani, en l'*Homotherium latidens* d'Incarcal estaria sustancialment reduït, en proporció al dels felins actuals.

	Paràmetre	r2	Inter. (log10 b)	Slope (k)	% SEE	% PE	Mesura	log 10Y	Pes
IN-I 292	SKL	0,920	-5,380	3,110	57	38	305	2,35	221,9
IN-I 825	SKL	0,920	-5,380	3,110	57	38	287	2,26	183,7
IN-II 37	SKL	0,920	-5,380	3,110	57	38	260	2,13	135,1
IN-I 292	OOL	0,920	-5,860	3,540	57	37	169	2,03	106,3
IN-I 825	OOL	0,920	-5,860	3,540	57	37	164	1,98	95,6
IN-II 37	OOL	0,920	-5,860	3,540	57	37	145	1,79	61,8
IN-I 312	M/1L	0,950	-2,150	3,050	41	28	29,0	2,31	204,3
IN-I 322	M/1L	0,950	-2,150	3,050	41	28	31,7	2,43	268,1
IN-I 826	M/1L	0,950	-2,150	3,050	41	28	33,8	2,51	326,0
IN-V 1	M/1L	0,950	-2,150	3,050	41	28	27,2	2,23	168,0
IN-V 295	M/1L	0,950	-2,150	3,050	41	28	33,4	2,50	314,4

Taula 136: estimació del pes corporal de l'*Homotherium* dels jaciments d'Incarcal a partir dels valors obtinguts per Van Valkenburgh (1990).

En resum, al calcular la massa corporal de l'*Homotherium* d'Incarcal, hem utilitzat dos mètodes i quatre mesures diferents, i de les estimacions obtingudes hem trobat coincidències en dues d'elles (superfície de la primera molar inferior amb l'equació de Legendre & Roth, i longitud total del crani amb els paràmetres de Van Valkenburgh), en tant que les altres dues semblen estar per sota dels valors esperats en el cas de la longitud òrbita-occipital, o sobrevalorats en el cas de longitud de la primera molar inferior.

Els valors coincidents es mouen entre un màxim de 218 quilograms a partir de Legendre & Roth, i 221 quilograms pel crani més gran, amb les equacions de Van Valkenburgh. Els valors mínims oscil·len entre els 132 quilograms, obtinguts a partir de la superfície de la primera molar inferior de la mandíbula IN-V 1, atribuïda a una femella adulta, i els 135 quilograms estimats a partir del crani IN-II 37, també atribuït a una femella adulta.

Analisis de Janis (1990)

Pel que fa al càlcul del pes pels ungulats, una de les metodologies aplicades es basa en el treball de Janis (1990). En aquest treball s'utilitzen les restes craniodentals de 137 espècies d'ungulats i 53 de macropodoids actuals i es busca la relació al·lomètrica amb el seus pesos. Les línies de regressió les calcula amb el mètode dels mínims quadrats pels ungulats i cangurs, i per subgrups dins dels ungulats. També té molt en compte l'influència dietària de les espècies, doncs influeix en la fisiologia digestiva i per extensió pot influir en la mida.

Janis defineix quatre tipus de dietes: *grazer* (G; durant tot l'any la seva dieta està basada en més d'un 90% en el consum d'herba), *browser* (B; durant l'any la dieta està basada en menys d'un 90% en el consum d'herba), *intermediate feeding* (I; la dieta basada en l'herba varia d'un 10% a un 90%) i *omnivore* (O; que inclou fins i tot, part de matèria animal en la seva dieta).

Degut a que en el jaciment d'Incarcal els ungulats estan pobrement representats, només hem pogut treballar amb un nombre molt limitat de restes craniodentals. A més, no totes les restes utilitzades per Janis tenen una alta

correlació amb el pes en els ungulats actuals, així el premolars tenen una pobre correlació amb el pes del cos en els artiodàctils, i els premolars anteriors es comporten pitjor que els posteriors. Només en el cas dels èquids és vàlida l'utilització de les premolars.

Quant als molars, les longituds de les primeres i segones molars inferiors, i la segona molar superior, donen una bona correlació amb la massa pels ungulats i no es donen diferències en relació a les dietes. Els paràmetres d'amplitud de les molars donen una correlació més petita, i les àrees dels molars, tot i que tenen una millor correlació que les ampliades, depenen molt del tipus d'alimentació.

Aquestes diferències no s'han d'aplicar a les segones molars superiors. Per aquesta peça la seva amplada no difereix sigui quin sigui el tipus d'alimentació de l'espècie, encara que la longitud de les M2/ és més gran pel grup dels *intermediate feeding* i dels *omnivores*. Sobre tot en els perissodàctils l'amplada del M2/ obté una bona correlació amb el pes.

En les següents taules es troben representades les estimacions del pes corporal dels artiodàctils dels jaciments d'Incarcal. Degut al reduït nombre de restes d'artiodàctils, i consegüentment de molars i premolars, s'han fet els càlculs per cada dent i per cada grup de regresions.

Del megacerí només s'ha pogut utilitzar les mides de la segona molar superior d'un individu adult.

		r ²	(ln b)	Slope (k)	% SEE	% PE	Dieta	Mesura	lnY	Pes
Ungulats	SUML	0,932	1,091	3,184	51,7	34,7	O>G,I,B;I>G	32,1	12,14	186,43
Ungulats	SUMW	0,919	1,469	3,004	57,8	38,9	O>I	29,4	11,63	111,92
Ungulats	SUMA	0,939	1,277	1,568	48,6	32,7	O>I	943,7	12,02	165,63
Remugants	SUML	0,931	1,068	3,360	46,6	32,3		32,1	12,72	335,49
Remugants	SUMW	0,922	1,480	3,366	50,3	34,2		29,4	12,86	384,78
Remugants	SUMA	0,941	1,266	1,707	42,6	30,8		943,7	12,96	424,48
Cèrvids	SUML	0,959	1,073	3,218	26,8	18,3	I>B	32,1	12,24	206,03
Cèrvids	SUMA	0,921	1,375	3,286	38,7	23,8		29,4	12,48	264,33
Cèrvids	SUMW	0,954	1,214	1,651	28,2	19,2	I>B	943,7	12,52	274,59

Taula 137: estimació de la pes corporal del megacerí dels jaciments d'Incarcal. Les abreviacions corresponen a la longitud (SUML), amplada (SUMW) i àrea (SUMA) de la segona molar superior.

En el cas de la segona molar superior trobem que el %PE es moderat, doncs no supera el 40%, i en el cas concret del grup dels cèrvids arriba a ser molt baix, (18,3% i 19,3%). L'estimació que s'obté es de 206 i 274 quilograms respectivament.

Del cèrvol de talla petita, cf. *Capreolus*, utilitzem només una sola mesura que correspon a una primera molar inferior, doncs Janis no utilitza la primera molar superior per les seves regresions.

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

		r2	(ln b)	Slope (k)	% SEE	% PE	Dieta	Mesura	lnY	Pes
Ungulats	FLML	0,933	1,337	3,263	51,4	34,6		17,4	10,66	42,52
Ungulats	FLMW	0,918	2,030	2,909	58,1	38,4	B,O>I	9,3	8,52	5,00
Ungulats	FLMA	0,934	1,701	1,553	51	33,2	B>I	161,8	9,60	14,77
Remugants	FLML	0,930	1,344	3,469	46,9	34		17,4	11,25	77,12
Remugants	FLMW	0,918	2,086	3,105	51,7	34,9		9,3	9,01	8,19
Remugants	FLMA	0,937	1,735	1,662	43,9	30,7		161,8	10,19	26,60
Cèrvids	FLML	0,934	1,270	3,334	34,9	23,9		17,4	10,79	48,70
Cèrvids	FLMA	0,910	1,953	3,149	41,6	30,7		9,3	8,98	7,91
Cèrvids	FLMW	0,952	1,616	1,673	28,8	21,7		161,8	10,13	24,97

Taula 138: estimació del pes corporal del cèrvol de petita talla dels jaciments d'Incarcal. Les abreviacions corresponen a la longitud (FLML), amplada (FLMW) i àrea (FLMA) de la primera molar inferior.

Els dos valors més baixos també es troben en les regresions centrades en el grup dels cèrvids, i tenen un percentatge d'error que es troba en el 21,7% i el 23,9%. Els valors obtinguts són de 24,97 i 48,7 quilograms respectivament. La dent correspon a un individu jove, doncs la dent no té arrels i només té un lleuger desgast en la seva corona.

Pel que fa al cavall (taula 139), tot i que es conserven tres dents, dos d'elles corresponen a dents de llet. La dent de l'individu adult pot ser una primera o segona molar inferior, de forma que del grup de regresions dels perissocàtils s'ha calculat amb els paràmetres de la primera i segona molar inferior.

		r2	(ln b)	Slope (k)	% SEE	% PE	Dieta	Mesura	lnY	Pes
Ungulats	FLML	0,933	1,337	3,263	51,4	34,6		37,2	13,14	507,38
Ungulats	FLMW	0,918	2,030	2,909	58,1	38,4	B,O>I	15,2	9,95	20,87
Ungulats	FLMA	0,934	1,701	1,553	51	33,2	B>I	565,4	11,54	103,07
Ungulats	SLPL	0,633	1,957	1,990	145	89,8	B>I	36,9	9,14	9,30
Ungulats	SLPW	0,687	2,636	2,714	113	84,8	O,B>I	15,8	10,13	25,00
Ungulats	TLPL	0,776	1,686	2,714	113	84,9		34,2	11,27	78,63
Ungulats	TPLW	0,802	2,389	2,224	104	72,7	O,B>I	16,9	8,68	5,87
Periss.	FLML	0,985	1,264	3,187	28,5	16,5		37,2	12,79	358,32
Periss.	FLMW	0,970	1,940	2,856	42,9	29,5		15,2	9,71	16,51
Periss.	FLMA	0,983	1,616	1,516	30,6	20,4		565,4	11,22	74,88
Periss.	SLML	0,986	1,216	3,010	27,4	16,9		37,2	12,10	180,07
Periss.	SLMW	0,959	1,873	2,910	51,4	33,4		15,2	9,79	17,89
Periss.	SLMA	0,983	1,542	1,495	30,9	21,1		565,4	11,02	60,88
Periss.	SLPL	0,839	1,527	2,637	128	88,6	G>B	36,9	11,04	62,43
Periss.	SLPW	0,916	2,275	2,739	81,1	52,7	G>B	15,8	9,83	18,67
Periss.	TLPL	0,957	1,383	2,965	52,8	37,6	G>B,I	34,2	11,86	140,93
Periss.	TPLW	0,951	2,090	2,753	57,4	38,4		16,9	9,87	19,41

Taula 139: estimació del pes corporal del cavall dels jaciments d'Incarcal. Les abreviacions corresponen a la longitud (FLML), amplada (FLMW) i àrea (FLMA) de la primera molar inferior, de la segona molar inferior (SLML, SLMW, SLMA), de la segona premolar inferior (SLPL, SLPW) i de la tercera premolar

inferior (TLPL, TLPW).

En general els percentatges d'error son molt alts, i només per les regresions del grup dels perissodàctils es troba un error baix (16,5% i 16,9%) el que ens dona un valor de 358, 3 quilograms si fem els càlculs amb els paràmetres d'una primera molar o de 180 quilograms si els càlculs es realitzen per una segona molar.

La resta de resultats són molt dispersos i força baixos, d'acord amb el fet de que estem treballant amb dues dents d'individus juvenils.

Les estimacions obtingudes pel pes del rinoceront han resultat un fracàs. Les regresions per l'única dent que s'ha conservat en els jaciments tenen un percentatge d'error molt elevat, que es reflexa en els valors obtinguts.

		r ²	(ln b)	Slope (k)	% SEE	% PE	Dieta	Mesura	lnY	Pes
Ungulats	SLPL	0,633	1,957	2,185	164	101,1	B>I	26,5	9,12	9,11
Ungulats	SLPW	0,687	2,636	1,990	145	84,8	O,B>I	17,9	8,38	4,34
Periss.	SLPL	0,839	1,527	2,637	128	88,6	G>B	26,5	10,17	26,08
Periss.	SLPW	0,916	2,275	2,739	81,1	52,7	G>B	17,9	10,18	26,28

Taula 140: Estimació de la pes corporal del rinoceró dels jaciments d'Incarcal. Les abreviacions corresponen a la longitud (SLML) i amplada (SLMW) de la segona molar inferior.

De l'hipopotam s'ha treballat amb tres restes dentals, una primera premolar, una segona molar i una tercera molar totes elles inferiors. En la taula 141 es troben representades les estimacions del pes corporal a partir de les regresions de Janis.

		r ²	(ln b)	Slope (k)	% SEE	% PE	Dieta	Mesura	lnY	Pes
Ungulats	FLPL	0,869	1,533	3,023	78,6	75	O,B>I	40,7	12,74	340,08
Ungulats	FLPW	0,867	2,226	2,486	79,5	57,5	G>I	25,9	10,32	30,21
Ungulats	FLPA	0,890	1,913	1,398	70,2	59,2	B>I	1054	11,64	113,97
Ungulats	SLML	0,944	1,130	3,201	51	33,2	B>I	63,2	14,40	1798,24
Ungulats	SLMW	0,900	1,932	2,967	66,3	42,1	O>B,B>G,I	45,6	13,27	577,04
Ungulats	SLMA	0,935	1,541	1,563	50,7	33,5	O>G,I,B	2882	13,99	1193,30
Ungulats	TLML	0,905	0,801	3,183	64,1	41,7	I,O>G,G,O>I	77	14,63	2252,01
Ungulats	TLMW	0,889	1,991	2,933	71	42,9	B>I,G,O>I	47,8	13,33	617,22
Ungulats	TLMA	0,927	1,404	1,580	54,2	33,1	I,B>G,O>G,I,B	3680	14,38	1753,03

Taula 141: estimació del pes corporal de l'hipopotam dels jaciments d'Incarcal. Les abreviacions corresponen a la longitud (FLPL), amplada (FLPW) i àrea (FLPA) de la primera premolar inferior, de la segona molar inferior (SLML, SLMW, SLMA) i de la tercera molar inferior (TLML, TLMW, TLMA).

El principal problema que ens trobem amb l'hipopotam és que Janis no forma un grup amb els suiformes degut a que el formen un petit nombre

d'espècies. Així els càlculs s'han fet amb les regresions que dona per tots els ungulats. El percentatge d'error és alt, i només per la segona i tercera molar trobem uns percentatges d'error que es mouen, sempre per sobre, al voltant del 30%. Les estimacions obtingudes es donen uns valors de 1753 (33,1%), 1798,2 (33,2%) i 1193,3 (33,5%).

Analisis d'Anderson (1985) i correccions de Roth (1990)

L'estimació del pes corporal en els proboscidis no es sol aplicar a partir dels caràcters dentals degut a varis factors. La dentició de les formes modernes de proboscidis ha adaptat el sistema de reemplaçament continu de les sis dents que tenen per quadrant masticatori (homologes a dp2, dp3, dp4, M1, M2 i M3), i normalment de una en una. Per altre banda la diferencia de mida en cada dent varia molt amb el desgast i les deformacions produïdes pels esforços masticatoris, i molts cops es fa difícil identificar de quina molar es tracta quant aquests es troben soltes.

Un altre factor que influeix molt en el error a l'hora d'estimar el pes corporal en els elefants ve donat per la pròpia massa del individu. Tal com indica Roth (1990), factors com la ingestió de líquids, volum intestinal intern, embaràs, o fins i tot la mida dels ullals poden fer variar d'un 3% a un 25% el pes d'un individu.

Roth (1990) fa un test pel pes corporal amb les mesures de l'escapula, peça que malauradament no ha quedat registrada a Incarcal. No obstant, Roth (1990) constata mitjançant gràfics que el pes del cos en relació a l'amplada de l'escapula pot tenir, per la mateixa mesura, variacions del 100 i 200% entre elefants africans i asiàtics.

Anderson (1985) dona unes regresions a partir de la longitud i circumferència del fèmur i de l'húmer que són aplicables a mamífers, ocells i dinosaures, però que tal com comprovem dona uns errors considerables.

Els valors s'obtenen de les seqüents equacions:

$$\text{Massa (Kg)} = 2,767 \times 10^{-5} \times \text{longitud de l'húmer (mm)}^{2,675}$$

Amb un rang que va de 5,7 mm fins a 830 mm

$$\text{Massa (Kg)} = 1,774 \times 10^{-5} \times \text{longitud del fèmur (mm)}^{2,654}$$

Amb un rang que va de 6,0 mm fins a 980 mm

$$\text{Massa (Kg)} = 9,448 \times 10^{-4} \times \text{circumferència de l'húmer (mm)}^{2,611}$$

Amb un rang que va de 4,9 mm fins a 459 mm

$$\text{Massa (Kg)} = 3,790 \times 10^{-4} \times \text{circumferència del fèmur (mm)}^{2,827}$$

Amb un rang que va de 5,5 mm fins a 413 mm

Mesura	Sigla	Espècie	mm.	Pes
Longitud Fèmur	(In-I 79)	Archidiskodon	1214	2719,38
Longitud Fèmur	(In-I 78)	Archidiskodon	1195	2607,88
Circumferència Fèmur	(In-I 79)	Archidiskodon	423	10076,35
Circumferència Fèmur	(In-I 78)	Archidiskodon	412	9353,06

Taula.142: Estimació del pes del *Archidiskodon meridionalis* obtingut a partir de les equacions de Anderson (1985).

En la taula 142 s'especifiquen els pesos calculats a partir de les equacions de Anderson (1985), i com es pot comprovar les diferències que s'obtenen en les diferents mesures fan que el pes tingui una variació de 7.000 quilograms, una mesura que fins i tot es superior al pes probable del nostre espècimen. També hem de tenir en compte que les longituds i circumferències obtingudes en els ossos d'elefant d'Incarcal estan per sobre els rangs que donen els autors.

En el treball de Roth (1990) es fa un test per comparar la fiabilitat de les regresions d'Anderson i troba que una infravaloració del pes a partir de les longitud i una sobrevaloració a partir de les circumferències

Mesura	Error	Mesures corregides
Longitud Húmer	-724	
Longitud Fèmur	-1537	±4200
Circumferència Húmer	+2524	
Circumferència Fèmur	+3521	±6500

Taula 143: càlcul d'error en les mesures d'Anderson(1985), fet per Roth (1992) i correcció dels valors trobats per l'*Archidiskodon* d'Incarcal.

Els valors corregits son els que apareixen en la taula , donen un pes pel *Archidiskodon* d'Incarcal entre 4200 i 6500 kg aproximadament.

Càlcul del pes pels micromamífers

En tant que pel càlcul del pes dels macromamífers fòssils hi ha una àmplia bibliografia, aixó no és així pels micromamífers. Els càlculs del pes dels macromamífers realitzats fins el moment, ens serviran posteriorment per fer els cenogramens, és per aixó que també s'hipotetitzarà uns pesos pels micromamífers.

A Incarcal trobem tres ordres de micro i mesomamífers: rosegadors, insectívors i lagomorfs.

Rosegadors

Arvicòlids

Dins dels rosegadors tenim dues famílies, els arvicòlids i els múrids. Pels primers, amb dues espècies presents al jaciment, s'han calculat unes rectes de regressió basades en vuit espècies actuals. Aquestes espècies corresponen a: *Clethrionomys glareolus*, *Arvicola terrestris*, *Arvicola sapidus*, *Microtus pyrenaicus*, *Microtus duodecimcostatus*, *Microtus nivalis*, *Microtus arvalis* i *Microtus agrestis*. Els càlculs s'han fet utilitzant les mesures i els pesos mitjos que dona Gosalbez (1987).

En les equacions alomètriques que relacionen el pes i la mida per un element esquelètic s'utilitzen els valors tant en logaritme neperià (Legendre & Roth, 1988; Janis, 1990) com en logaritme en base 10 (Van Valkenburgh, 1990), es per aixó que pels arvicòlids, dels que tenim major nombre d'espècies actuals, s'han fet les regresions tant amb el logaritme neperià com amb el logaritme en base 10.

Per l'*Allophaiomys* sp. s'ha utilitzat la llargada de la tercera molar superior i de la segona molar inferior. En general les rectes de regressió obtingudes pels molars d'arvicòlid donen uns valors de correlació força alts, a excepció de la primera molar inferior, i en menor mesura la primera molar superior.

Per la tercera molar superior les regresions obtinguda són:

$$\text{Log pes} = 0.562 + 3.164 \log \text{LM3/}$$

Amb una correlació de $r = 0.847$.

$$\text{Ln pes} = 1.294 + 3.165 \ln \text{LM3/}$$

Amb una correlació de $r = 0.848$.

Per la segona molar inferior també s'han calculat les dues regresions que són:

$$\text{Log pes} = 0.677 + 4.744 \log \text{LM/2}$$

Amb una correlació de $r = 0.842$.

$$\text{Ln pes} = 1.566 + 4.731 \ln \text{LM/2}$$

Amb una correlació de $r = 0.841$.

En el cas del *Mimomys* cf. *blanci* només tenim un fragment de terdera molar superior. D'aquest fragment només s'ha pogut extreure l'amplada del lòbul posterior, i per aixó s'ha constituït una recta de regressió amb aquest paràmetre per les espècies d'arvicòlids actuals.

La regresions obtingudes per l'amplada de la tercera molar superior són:

$$\text{Log pes} = 1.641 + 3.455 \log \text{amplada M3/}$$

Amb una correlació de $r=0.905$.

$$\text{Ln pes} = 3.779 + 4.456 \ln \text{amplada M3/}$$

Amb una correlació de $r=0.906$.

Com es pot observar, la correlació per les regresions és pràcticament la mateixa tant pel logaritme en base 10 com pel logaritme neperià, i tal com s'indica a la taula , els valors de pes obtinguts són els mateixos.

Espècie	Mesura	mètode	correlació.	Pes
<i>Allophaiomys</i> sp.	Long. M3/	ln	0,848	24,70 gr.
<i>Allophaiomys</i> sp.	Long. M3/	log	0,847	24,68 gr.
<i>Allophaiomys</i> sp.	Ampl. M/2	ln	0,841	73,84 gr.
<i>Allophaiomys</i> sp.	Ampl. M/2	log	0,842	73,87 gr.
<i>Mimomys</i> cf. <i>blanci</i>	Ampl. M3/	ln	0,906	40,74 gr.
<i>Mimomys</i> cf. <i>blanci</i>	Ampl. M3/	log	0,905	41,38 gr.

Taula.144: Estimació del pes de l'*Allophaiomys* sp. obtingut a partir de les regresions fetes amb el pes dels arvicòlids actuals.

Els pesos obtinguts per l'*Allophaimoys*, 25 i 75 grams, entren dins de la variabilitat d'espècies actuals amb un pes mig que es mogui sobre els 50 grams, tenint en compte que la correlació per aquest grup en la longitud de les molars no és massa gran (0,85). Possiblement dos estadis de desenvolupament diferent estiguin representats en aquestes dues dents, per lo que es pendrà, de forma orientativa, un pes de 50 grams per aquesta espècie.

Múrids

Pel múrid, *Apodemus* aff. *mystacinus*, s'han efectuat les regresions per les primeres molars, tant la superior com la inferior, i per fer-ho s'han utilitzat cinc espècies de múrids de distribució peninsular a partir de les dades de Gosalbez (1987): *Apodemus sylvaticus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus* i *Mus spretus*. Les regresions s'han fet utilitzant el logaritme neperià dels valors, en aquest cas la longitud, la amplada i la superfície de la molar (producte de la multiplicació de la longitud per la amplada) i les rectes obtingudes han sigut les següents:

Per la molar superior

$$\text{Ln pes} = 2.526 + 3.049 \ln \text{amplada M1/}$$

Amb una correlació de $r=0.673$.

$$\text{Ln pes} = 0.584 + 3.586 \ln \text{longitud M1/}$$

Amb una correlació de $r=0.747$.

$$\text{Ln pes} = 1.615 + 1.661 \ln \text{superfície M1/}$$

Amb una correlació de $r=0.711$.

Per la primera molar inferior

$$\text{Ln pes} = 2.923 + 4.172 \ln \text{amplada M1/}$$

Amb una correlació de $r=0.912$.

$$\text{Ln pes} = 0.959 + 3.895 \ln \text{longitud M1/}$$

Amb una correlació de $r=0.897$.

$$\text{Ln pes} = 1.906 + 2.018 \ln \text{superfície M1/}$$

Amb una correlació de $r=0.905$.

Els pesos obtinguts a partir d'aquestes rectes són els que es troben exposats en la taula 145.

De les dues dents conservades a Incarcal I d'*Apodemus*, es primera molar inferior la que dona una major correlació en les espècies actuals, així, el pes d'aquesta espècie el podem situar entre 37 i 48 grams que ens proporciona l'amplada i la superfície de la dent respectivament.

Espècie	Mesura	correlació.	Pes
<i>Apodemus</i> aff. <i>mystacinus</i>	Long. M1/	0,747	12,88 gr.
<i>Apodemus</i> aff. <i>mystacinus</i>	Ampl. M1/	0,676	45,82 gr.
<i>Apodemus</i> aff. <i>mystacinus</i>	Superf. M1/	0,711	25,43 gr.
<i>Apodemus</i> aff. <i>mystacinus</i>	Long. M/1	0,897	29,01 gr.
<i>Apodemus</i> aff. <i>mystacinus</i>	Ampl. M/1	0,911	48,61 gr.
<i>Apodemus</i> aff. <i>mystacinus</i>	Superf. M/2	0,905	37,29 gr.

Taula.145: Estimació del pes de l'*Apodemus* aff. *mystacinus* obtingut a partir de les regresions fetes amb el pes dels múrids actuals de distribució Ibèrica.

Insectívors

Sorícids

Canviant d'ordre taxonòmic, s'ha efectuat el càlcul del pes del sorícid, *Sorex cf. minutus*, del jaciment a partir de les mesures de la quarta premolar inferior. S'ha pogut pendre la longitud, la amplada i la superfície d'aquesta dent, i s'han utilitzat com a comparació les dades obtingudes per les espècies de sorícids actuals de distribució Ibèrica (Gosalbez, 1987): *Sorex minutus*, *Sorex araneus*, *Sorex coronatus*, *Neomys fodiens*, *Neomys anomalus*, *Suncus etruscus*, *Crocidura russula*.

Les rectes de regressió pels tres parametres mesurats són les següents:

$$\text{Ln pes} = 1.397 + 3.003 \text{ ln amplada P/4}$$

Amb una correlació de $r=0.871$.

$$\text{Ln pes} = 1.477 + 2.216 \text{ ln longitud P/4}$$

Amb una correlació de $r=0.873$.

$$\text{Ln pes} = 1.906 + 2.018 \text{ ln superfície P/4}$$

Amb una correlació de $r=0.881$.

El pes obtingut d'aquestes rectes de regressió és el especificat a la taula 146, i pels tres paràmetres utilitzats, longitud, amplada i superfície de la quarta premolar inferior, la variació en el pes es nomès d'un 10%.

Així, el pes que s'utilitzarà per aquest insectívor, en els càlculs posteriors és de 9 grams.

Espècie	Mesura	correlació.	Pes
<i>Sorex cf. minutus</i>	Long. M1/	0,873	8,66 gr.
<i>Sorex cf. minutus.</i>	Ampl. M1/	0,871	9,56 gr.
<i>Sorex cf. minutus</i>	Superf. M1/	0,811	9,06 gr.

Taula.146: Estimació del pes del *Sorex cf. minutus* obtingut a partir de les regresions fetes amb el pes dels múrids actuals de distribució Ibèrica.

Biaix tafonòmic

El nombre d'espècies, el d'individus per espècie i els elements anatòmics representats per cada espècimen en els jaciments d'Incarcal, ja uns dona una idea del biaix que hi ha respecte a la comunitat original que va originar els jaciments.

Aquest fet es repeteix en tots els jaciments fossilífers en diferent mida, de forma que diversos autors han probat de quantificar aquest biaix.

La proporció de cadascuna de les espècies que componen l'orictocenosi dependrà de l'abundància de les diferents espècies en la comunitat original, del potencial de fossilització, de les taxes de renovació de les espècies, dels agents que intervenen en l'acumulació de les restes, de la natura de l'ambient sedimentari...

Damuth (1981, 1982) treballant amb les equacions al·lomètriques que relacionen, en els consumidors primaris, els requeriments metabòlics (R) i el tamany de les espècies (P) per un cantó

$$R = K_1 \times P^{0.75} \quad \log(R) = \log(K_1) + 0.75 \log(P)$$

i entré la densitat de població (D) i el tamany (P) per l'altre,

$$D = K_2 \times P^{-0.75} \quad \log(D) = \log(K_2) - 0.75 \log(P)$$

va trobar que les dues equacions al·lomètriques es donaven en una potència d'una mateixa quantitat però de signe invers en relació al pes. Això ve a dir, que l'energia que utilitza una espècie en una comunitat es la mateixa independentment de la seva mida corporal, sempre que s'agafin intervals de temps grans que no inclogin efectes que reduixin temporalment la seva abundància. Així les espècies una mida gran suportaran una població molt més reduïda que una altre de mida petita, però en conjunt la despesa energetica que utilitzen ambdues espècies serà equivalent.

Damuth (1982) utilitza també la tasa de renovació de les poblacions (T), que relaciona al·lomètricament la mida de les espècies (T) amb unes potències que giren al voltant de -0.3 (-0.27 fins -0.33).

$$T = K_3 \times P^{-0.75} \quad \log(T) = \log(K_3) - 0.3 \log(P)$$

A partir d'aquestes equacions presenta un mètode que permet estimar, a partir de les restes esquelètiques presents en un jaciment, la composició quantitativa de la comunitat original i establir el biaix de la mostra.

El model és aplicable de forma preferencial als herbívors, però també s'ha aplicat a carnívors. L'abundància d'una població (A) estarà en funció de la població (D) que mantenia i a les taxes de renovació de cada espècie (T)

$$A = K_4 (D) \times (T)$$

Si les relacionem a partir de les equacions al·lomètriques del pes obtenim:

$$A = K_1 P^{-0.75} P^{-0.3} \quad \log(A) = \log(K_1) - 1.05 \log(P)$$

Aquest -1.05, per un interval de confiança del 95%, pot induir valors entre -0.8 i -1.3 en el pendent de regressió. Si els valors cauen "substancialment" fora d'aquest rang es podria concloure que la comunitat està esbiaixada per factors tafonòmics, o com bé apunta Damuth (1982) per factors d'excavació-recolecció, restauració o inclús, apuntem aquí, per determinació taxonòmica i anatòmica.

Damuth (1982) examina els pros i els contres d'aquesta metodologia de la següent manera: com a avantatges inclou el fet d'obtenir un valor que dona una direcció i magnitud del biaix; la utilització de nombres totals i no de proporcions el que fa és facilitar la comparació entre conjunts amb diferents números de taxons, sent vàlid fins i tot utilitzant parts del conjunt quant es desconeixen tots els taxons presents.

Un dels principals desavantatges és l'aplicació del mètode als carnívors o consumidors no primaris, doncs tant el rang de tamany del cos com el de tamany de mostra solen ser més reduïts que en els consumidors primaris i els resultats no són tant acurats.

Un altre dels problemes en els registres dels jaciments és la infrarepresentació de les espècies de mida petita en front de les d'una mida més gran. Beherensmeyer (1980), troba que en el Amboseli Park de Kenya, tant els ossos d'una mida petita com les carcasses dels animals amb un pes inferior a 100 kilograms, es troben infrarepresentats. Anteriorment, Beherensmeyer (1979) havia quantificat, en base a agrupacions de ossos d'espècies actuals, que pels mamífers amb un pes superior als 15 quilograms trobava carcasses d'un 98% de les espècies presents en el Parc, en tant que pels que van de 1 a 15 quilograms, només les trobava d'un 43 % de les espècies. A més, dins del grup d'espècies menors a 15 kg, les espècies més petites es troben menys representades.

Per corregir aquest factor, Damuth (1982) considera que es necessari afegir el següent valor a l'equació:

$$d_i = 0,68 (\log(P_m) - \log(P_i))$$

a on P_i és la massa corporal de l'espècie i P_m és la massa corporal de l'espècie de major tamany trobada en l'associació. Així l'abundància corregida per cada espècie seria:

$$\log(A^*) = \log(A) + d_i$$

Palmqvist *et al* (1992a i 1992b) apliquen aquest mètode a la comunitat de mamífers del jaciment de Venta Micena i conclouen que el jaciment ha preservat fortament l'estructura de la comunitat original, doncs el valor del pendent (-1,001) entra dins de l'interval amb el 95% de confiança en la gràfica realitzada pels consumidors primaris..

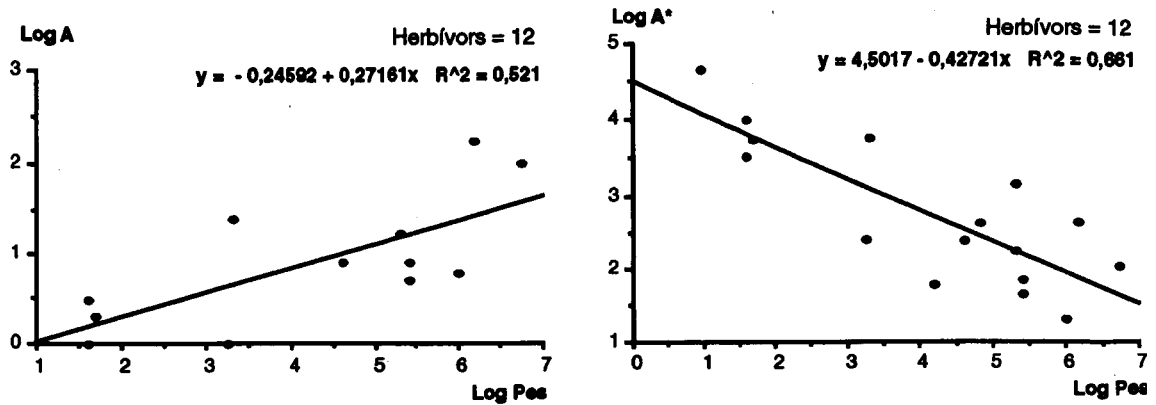
Pels jaciments d'Incarcal s'ha calculat també el biaix tafonòmic, i com a pas previ, en la taula 147 es troben exposades les dades sobre el pes estimat, la abundància (A, nombre total de restes dentals i no dentals identificats), i el nombre mínim d'individus (N.M.I.)

	Pes	A	%	N.M.I.	%
<i>Archidiskodon meridionalis</i>	5500000	99	19,3	4	8
<i>Equus cf. stenonis</i>	250000	5	1,0	2	4
<i>Stephanorhinus etruscus</i>	1000000	6	1,2	1	2
<i>Hippopotamus major</i>	1500000	172	33,5	7	14
<i>Bison sp.</i>	200000	17	3,3	3	6
<i>Megaceros sp.</i>	250000	8	1,6	3	6
<i>Cf. Capreolus</i>	40000	8	1,6	2	4
<i>Homotherium latidens</i>	200000	141	27,5	11	22
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	65000	19	3,7	5	10
<i>Canis sp.</i>	15000	1	0,2	1	2
<i>Oryctolagus cf lacosti</i>	2000	25	4,9	4	8
<i>Prolagus cf. calpensis</i>	180	1	0,2	1	2
<i>Apodemus sp.</i>	40	3	0,6	1	2
<i>Allophaimys sp.</i>	40	2	0,4	2	4
<i>Mimomys cf. blanci</i>	40	1	0,2	1	2
<i>Sorex cf. minutus</i>	9	5	1,0	2	4
Total		513	100	50	100

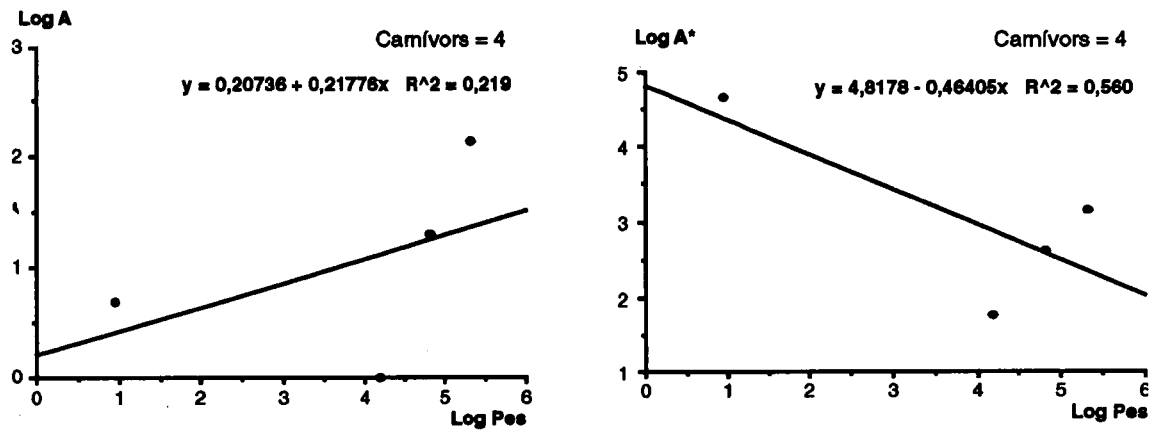
Taula 147: abundància, número mínim d'individus i pes estimat de les espècies presents en els jaciments d'Incarcal.

El nombre mínim d'individus infravalora en gran mesura els taxons amb major nombre de restes com és el cas de l'elefant, l'hipopòtam, l'*Homotherium* i fons i tot el conill. Per contra, en el cas dels taxons, en poques restes no es dona la sobre valoració que es produeix en altres jaciment com és el cas de Venta Micena (Martinez, 1992)

En la taula 147 s'ha utilitzat com a pes estimat els valors obtinguts en el capítol de càlcul de massa corporal, per la majoria de les espècies presents a Incarcal. En el cas del *Stephanorhinus etruscus*, al resultar una estimació molt per sota del pes esperat, s'ha utilitzat el valor que utilitza Martinez (1992) pels càlculs paleoecològics del jaciment de Venta Micena. També, si comparem els valors utilitzats en els estudis sobre aquest jaciment, hem de resaltar les diferències en els pesos obtinguts per l'*Archidiskodon meridionalis* (-500 quilograms), el cavall (-50 quilograms), l'hipopòtam (-500 quilograms) i la hiena (-65 quilograms), tots ells valors calculats a partir de les restes fòssils dels jaciments d'Incarcal



Gràfica 1 : relació entre el nombre de restes per espècies d'herbívors i el seu pes corporal estimat pels valors reals del jaciment (Log A) i recalculat a partir de la fórmula de Damuth (1982) (Log A*).

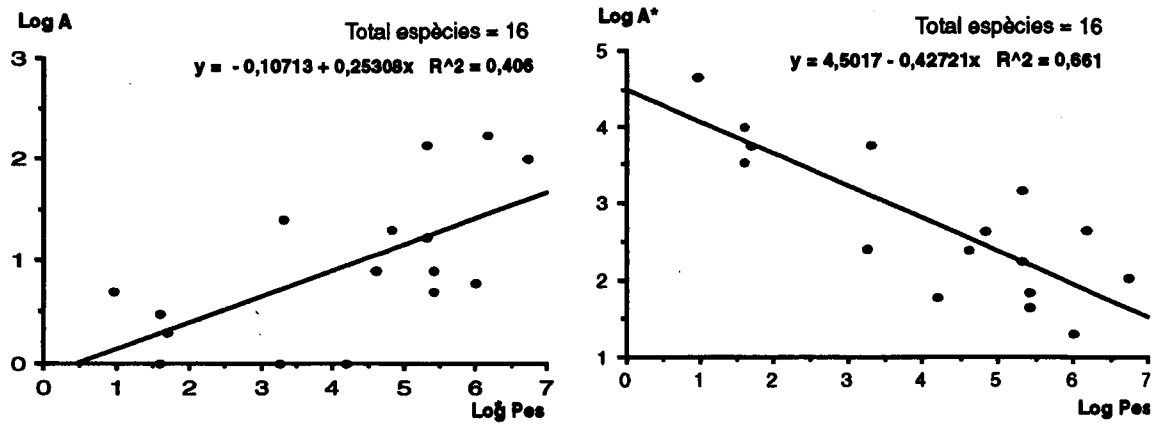


Gràfica 2: relació entre el nombre de restes per espècies de carnívors i el seu pes corporal estimat pels valors reals del jaciment (Log A) i recalculat a partir de la fórmula de Damuth (1982) (Log A*).

En les gràfiques 1, 2 i 3, s'han representat els logaritmes del pes estimat i de les abundàncies de cada espècie, tant pels herbívors com pels carnívors.

Els valors de la pendent de la recta de regressió cauen, en tots els quatre casos, fora dels que s'haurien d'esperar en una comunitat amb un alt grau de preservació. Ni tant sols en el cas de les gràfiques efectuades amb el factor de correcció pels efectes tafonòmics els valors de la pendent de la recta de regressió s'acosten a -0,75.

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990



Gràfica 3: relació entre el nombre de restes pel total d'espècies i el seu pes corporal estimat pels valors reals del jaciment (Log A) i recalculat a partir de la fórmula de Damuth (1982) (Log A*).

HISTOGRAMES D'ASSOCIACIONS FAUNÍSTIQUES

Metodologia

Per tal de realitzar una anàlisi ecològica de l'associació de mamífers fòssils d'Incarcal s'han construït els histogrames d'espectres ecològics.

El mètode dels histogrames d'associacions faunístiques va ser aplicat en paleontologia per Andrews *et al.* (1979) en jaciments miocens de l'Àfrica de l'est i utilitzat per diversos autors, posteriorment, per les faunes miocenes i plio-pleistocenes d'Europa (Artemiou, 1983; Guerin, 1984; Perez & Soria, 1991; Alcalà, 1992....).

Originalment s'utilitzen quatre histogrames per caracteritzar les faunes d'un jaciment. Aquests histogrames es construeixen amb els percentatges d'espècies que es troben en un jaciment assignades a un ordre taxonòmic concret, a una categoria de mida, al tipus d'adaptació locomotor, i al tipus d'adaptació d'alimentació.

Aquests histogrames es poden comparar amb comunitats faunístiques d'ecosistemes actuals i amb altres de fòssils, per tal de determinar el model de la paleo-associació.

Incarcal es compararà amb els histogrames que dona Andrews *et al.* (1979) pels ecosistemes actuals de l'Àfrica de l'est i amb els que proporciona Guerin (1984) pels jaciments plio-pleistocens d'Europa meridional. A més, amb les dades obtingudes a partir de Martínez (1992) pel jaciment de Venta Micena i Agustí & Moyá-Solà (1992) per Cova Victoria es construiran els respectius histogrames per cada jaciment per tal de poder comparar-els amb Incarcal.

Comparació amb associacions actuals

Les categories de referència per obtenir els gràfics de les associacions faunístiques actuals (fig. 28) són els utilitzats per Andrews *et al.* (1979) i que es refereixen a continuació.

Ordre taxonòmic

Andrews (1979) determina sis agrupacions taxonòmiques que són: R (rosegadors), I (insectívors), P (primats), A (artiodàctils), C (carnívors) i O (altres). Aquesta classificació està ideada per les associacions faunístiques de l'est d'Àfrica i per la comparació amb els jaciments miocens de la mateixa zona.

S'ha de tenir en compte que amb aquesta distribució de classes, en la categoria O, hi entren grups taxonòmics molt diferents com són els lagomorfs (dues espècies), els perissodàctils (dues espècies) i els proboscídis (una espècie).

Categories de mida

Els pesos corresponents a cada categoria són els següents: AB, menys de 1 quilogram (insectívors i petits rosegadors); C, de 1 a menys de 10 quilograms (lagomorfs, i en altres jaciments, petits carnívors); D, de 10 a menys de 45

quilograms (petits cèrvids, primats i algun carnívor); EF, de 45 a menys de 180 quilograms (petits suïds, cèrvids, carnívors de talla mitjana, suïds i cèrvols de talla mitjana), GH més de 180 quilograms (èquids, grans cèrvids, bòvids, úrsids, grans carnívors, proboscidis, rinoceronts i hipopòtams).

Adaptació d'alimentació

En l'apartat d'hàbits d'alimentació s'han utilitzat les categories utilitzades per Andrews *et al.* (1979) i per Guerin (1984) que són les següents: I, insectívors; F, frugívors (alguns rosegadors i primats); HB, que correspon als herbívors braquiodonts (cèrvids, tapirs, bona part dels rinoceronts i mastodonts); HH, herbívors hipsodonts (èquids, bòvids, elefàntids, lepòrids i algun rosegador); C, pels carnívors i O, pels omnívors (suïds, úrsids, i algun rosegador).

Les gràfiques que s'han obtingut per Incarcal són les següents

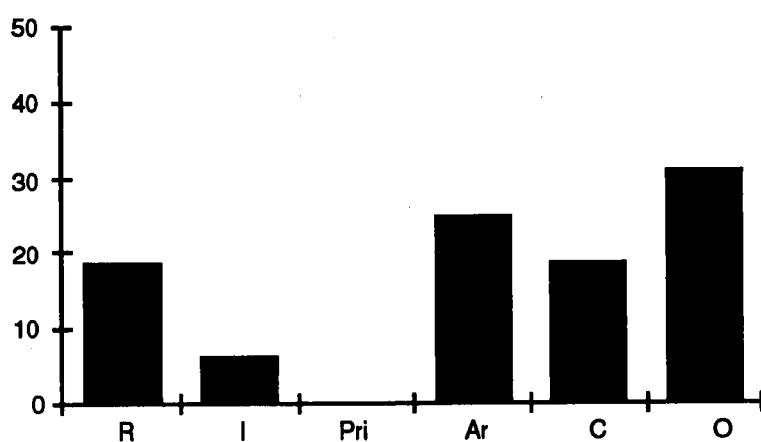


Fig. 25: histograma de la diversitat ecològica per les categories d'Andrews et al. (1979) d'ordres taxonòmics, pel jaciment d'Incarcal (R: rosegadors, I: insectívors, Pri: primats, Ar: artiodàctils, C: carnívors, O: altres).

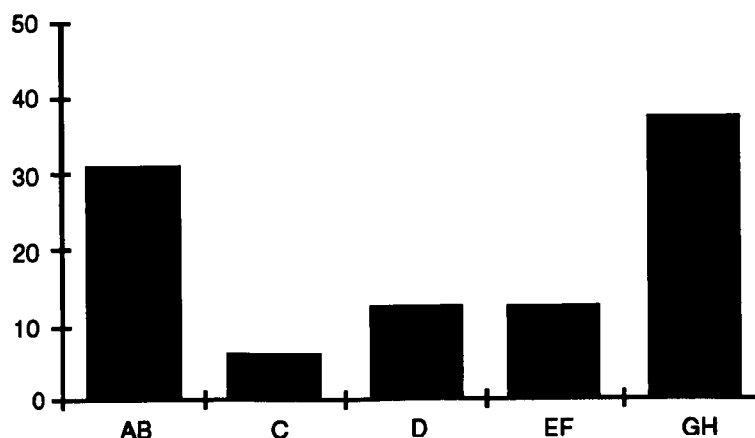


Fig. 26: histograma de la diversitat ecològica, basat en categories de pes, pel jaciment d'Incarcal (AB: <1 Kg., C: de 1 a < de 10 kg., D: de 10 a < de 45 kg., EF: de 45 a < de 180 kg., GH: > de 180 kg.).

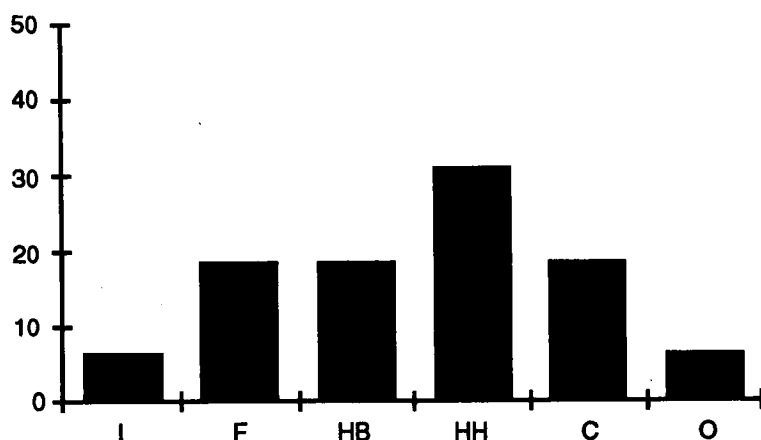


Fig. 27: histograma de diversitat, basat en categories d'alimentació, pel jaciment d'Incarcal, I: insectívors, F frugívors, HB: herbívors braquidonts, HH: herbívors hipsodonts, C: carnívors, O: omnívors).

Els tipus d'ambient que obtenen Andrews *et al.* (1979) son els següents (fig.)

Bosc de selva: bosc d'arbres alts i molt junts entre si, amb un clima equatorial plujós.

Bosc de muntanya: bosc més esclarissat i amb arbres de menor mida, que es desenvolupa a una alçada mitja de 2000 metres, amb un clima freq i humit.

Plana d'inundació: prats limitats per zones boscoses, associats a sistemes lacustres.

Bosc obert: arbres i arbusts dispersos que permeten el desenvolupament d'un sotabosc herbaci. Propi de climes àrids i sols rocosos.

Sabana: plana herbàcia amb zones poc extenses de matolls.

En la comparació de les gràfiques obtingudes pels jaciments d'Incarcal amb les comunitats actuals es veu que no segueixen cap dels patrons establerts. El predomini de la classe "altres" en la gràfica dels taxons i la classe "GH", en la del pes, distorsionen en excés aquests histogrames.

La manca de primats i els percentatges d'insectívors, artiodàctils i carnívors configuren la categoria dels taxons. Aquest histograma té certes similituds amb els ambients de plana d'inundació, bosc obert i sabana.

La classe de pes "GH" engloba a un nombre molt gran d'espècies degut a que comença a partir dels 180 quilograms, en tant que la classe "C", de 1 a 10 quilograms, es troba infrarepresentada.

En els histogrames d'alimentació, té una forta incidència la manca d'espècies de la classe "insectívors", degut a la pobresa de restes de micromamífers dels embuts d'Incarcal.

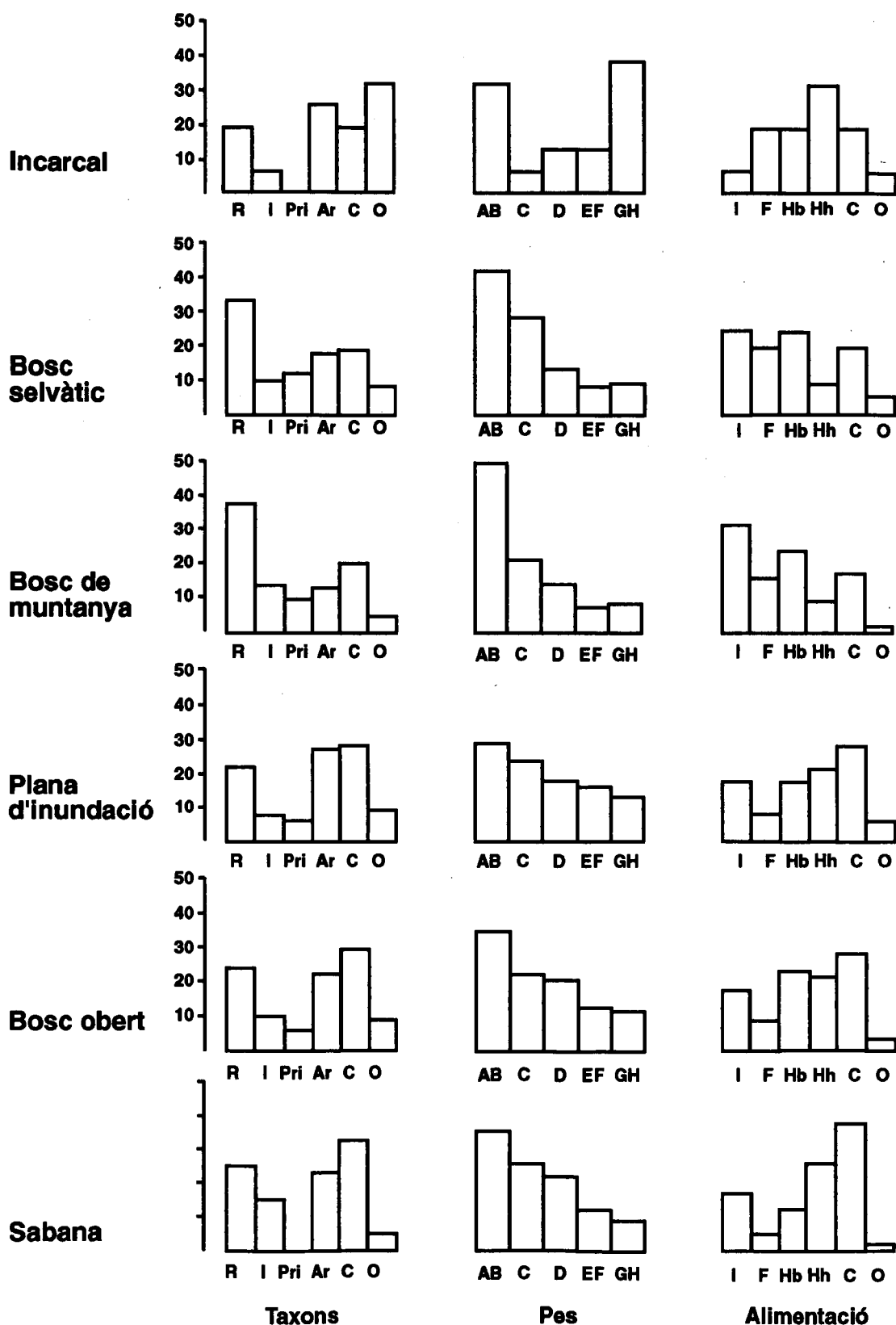


Fig. 28 histograma de diversitat en comunitats actuals, basat en les categories taxonòmiques, de pes i d'alimentació.

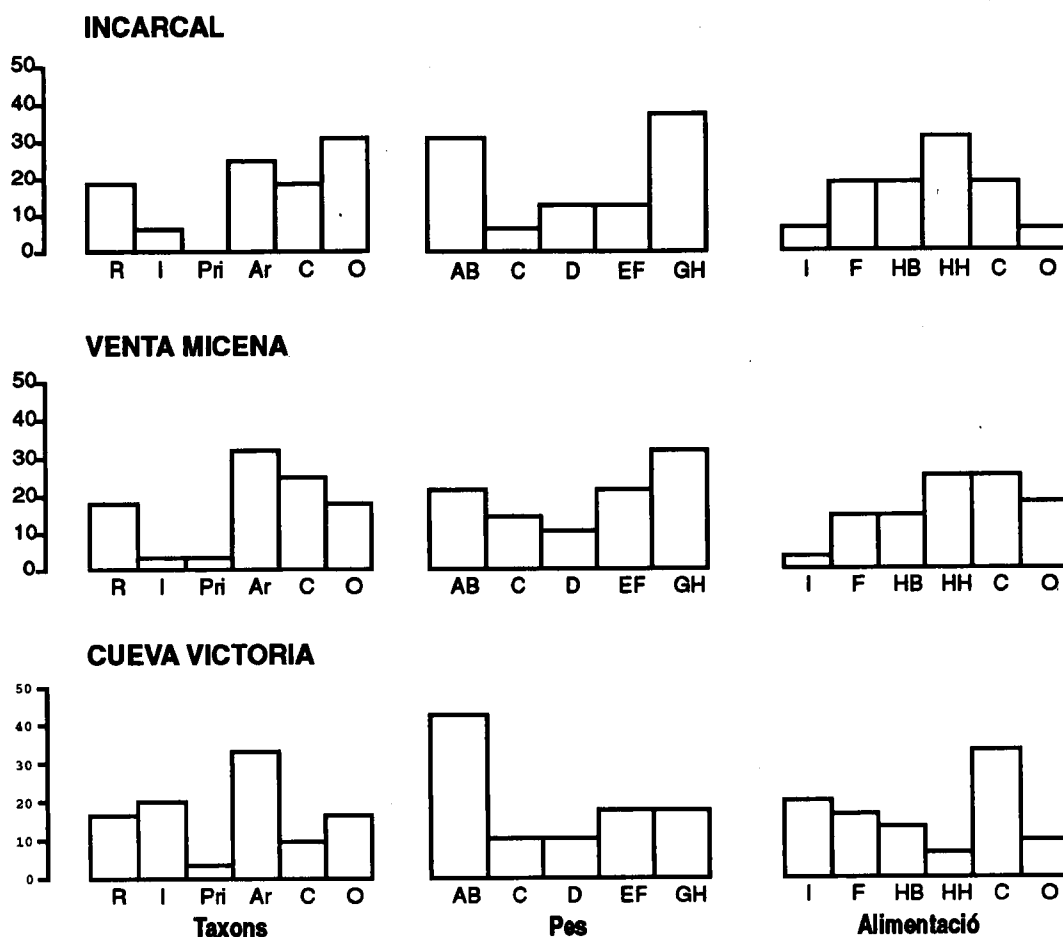


Fig. 29: comparació dels histogrammes de diversitat entre els jaciments del pleistocè inferior d'Incarcal, Venta Micena i Cueva Victoria.

Per valorar la validesa de les classes establertes per Andrews *et al.* (1979) en les diferents categories dels histogrammes, s'han construït les mateixes gràfiques amb les dades suministrades per dos jaciments latitudinal i cronològicament propers al d'Incarcal. Aquests jaciments són Venta Micena, a partir de les dades de Martínez (1992b) i Cueva Victoria, a partir dels llistats faunístics de Agustí & Moyá-Solá (1991).

En la figura 29 estan representades les gràfiques pels tres jaciments. A primera vista s'observa que el patró que segueixen els tres jaciments és similar i allunyat de les comunitats actuals.

Venta Micena i Incarcal mostren uns histogrammes molt similars entre sí, les diferències amb Cueva Victoria venen donades en les categories dels taxons i de la alimentació per l'alt percentatge d'insectívors, i en pes pel baix percentatge de la classe GH (més de 180 quilograms). L'explicació d'aquestes diferències rau en el fet de que Cueva Victoria és una cavitat, i que l'origen de l'acumulació s'interpreta com una acumulació de restes pels carronyaires (Gibert *et al.* 1992). En aquest ambient és normal la presència d'un alt nombre d'espècies (4) de

quiròpters, inclosso en la classe I, i la baixa presència d'espècies de gran mida.

Comparació amb paleo-associacions

Al considerar poc adients les classes utilitzades per Andrews *et al.* (1979) per les diferents categories en els jaciments plio-pleistocens, s'han realitzat els histogrames amb unes classes diferents.

De les associacions de mamífers fòssils en les que s'ha aplicat el mètode d'anàlisi de diversitat ecològica segons el mètode d'Andrews *et al.* (1979), hem triat les estudiades per Guerin (1984), doncs treballa amb jaciments vil.lafranquiens (plio-pleistocens), d'una edat i latitud properes a les d'Incarcal.

Els histogrames utilitzats (figs. 30, 31 i 32) són els d'ordre taxonòmic, mida i alimentació, amb certes variacions sobre l'aplicació original d'Andrews *et al.* (1979). L'histograma corresponent al tipus de locomoció s'ha obviat al centrar-se la majoria de les espècies en les classes de petits i grans mamífers terrestres.

Per tal de poder realitzar una comparació amb les dades obtingudes per Guerin (1984) s'han utilitzat les següents classes per cada histograma:

Ordre taxonòmic

En el pleistocè inferior d'Europa els primats es troben molt poc representats, en tant que els proboscídis són comuns i estan ben representats en els jaciments. A efectes de poder reflexar millor la composició faunística utilitzem l'adaptació de les categories taxonòmiques que fa Guerin (1984), de forma que també es podrà comparar Incarcal amb els jaciments vil.lafranquiens que analitza el mateix autor.

Les classes queden de la següent forma: R (rosegadors), I (insectívors), Pri. (primats), Art. (artiodàctils), C (carnívors), Per. (perissodàctils), Pro. (proboscídis) i A (altres). En el cas dels jaciments d'Incarcal, el grup d'altres queda restringit a les dues espècies de lagomorfs presents.

Classes de mida

Per tal de poder comparar les classes de mida amb els jaciments vil.lafranquiens, s'han utilitzat les definides a Guerin (1984) que són una lleugera variació de les utilitzades en Andrews *et al.* (1979). Els pesos corresponents a cada classe són els següents: AB, menys de 1 quilogram (insectívors i rosegadors); C, de 1 a menys de 10 quilograms (lagomorfs, i en altres jaciments petits carnívors); D, de 10 a menys de 45 quilograms (petits cèrvids, primats i algun carnívor); E, de 45 a menys de 100 quilograms (petits suïds, cèrvids i carnívors); F, de 100 a menys de 200 quilograms (suïds i cèrvols de talla mitjana), G, de 200 a menys de 1000 quilograms (èquids, grans cèrvids, bòvids, úrsids i grans carnívors); H, més de 1000 quilograms (proboscídis, rinoceronts i hipopòtams).

Tipus d'alimentació

En l'apartat de tipus d'alimentació s'han utilitzat les mateixes categories que en Andrews *et al* (1979) i Guerin (1984), i són les ja descrites anteriorment.

Amb aquestes categories, i representant en l'eix de les abcises el nombre d'espècies corresponent a cada classe, s'han construït els tres histogrammes pel jaciment d'Incarcal.

Aquests histogrammes es comparen amb els que dona Guerin (1984) pels jaciments de Villarroya, La Puebla de Valverde, Saint Vallier, Olivola, Seneze i Casa Frata. També es comparen amb les gràfiques que hem construït pels jaciments de Layna, Venta Micena i Cova Victoria, a partir de les dades proporcionades per Pérez & Sória (1991), Martínez (1992b) i per Agustí & Moya-Solà (1991), respectivament, utilitzant les mateixes classes que per Incarcal.

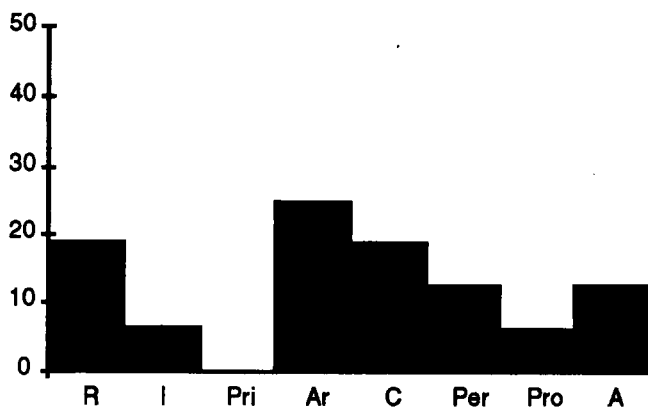


Fig. 30: histograma de diversitat, basat en ordres taxonòmics, pel jaciment d'Incarcal (R: rosegadors, I: insectívors, Pri: primats, Ar: artiodàctils, C: carnívors, Per: perissodàctils, Pro: proboscídis, A: altres).



Fig. 31: histograma de diversitat, basat en categories de pes, pel jaciment d'Incarcal (A: <1 Kg, B: de 1 a < de 10 kg, C: de 10 a < de 45 kg, D: de 45 a < de 100 kg, E: de 100 a < de 200 kg, F: de 200 a < de 1000 kg, G: de 200 a < de 1000 kg, H: > de 1000 kg).

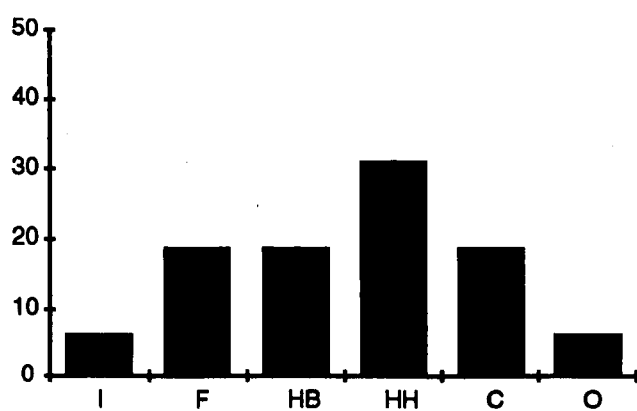


Fig. 32: histograma de diversitat, basat en categories d'alimentació, pel jaciment d'Incarcal, I: insectívors, F frugívors, HB: herbívors braquidonts, HH: herbívors hipsodonts, C: carnívors, O: omnívors).

En la fig 33 ,d'aquesta pàgina, es troben representats els tres histogrames, d'esquerre a dreta: ordre taxonòmic, categories de pes i tipus d'alimentació) d'Incarcal i dels jaciments de comparació.

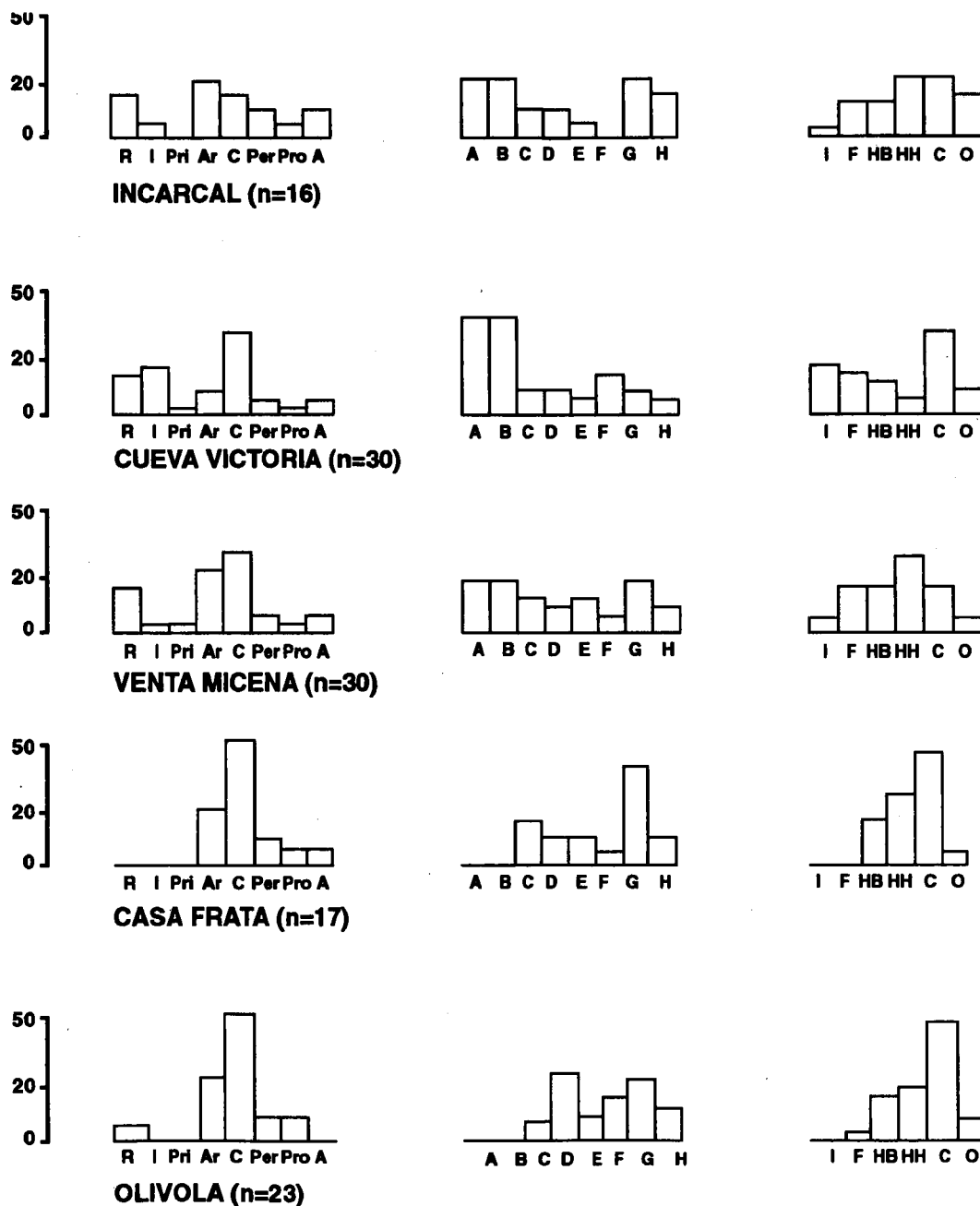


Fig. 33: histogrames de la diversitat ecològica dels jaciments del plio-pleistocens, Les gràfiques de Cueva Victoria han estat confeccionades a partir de les dades de Agustí & Moyá-Solá (1991), les de Venta Micena a partir de Martínez (1992b), les de Casa Frata i Olivola corresponen als histogrames que obté Guerin (1984).

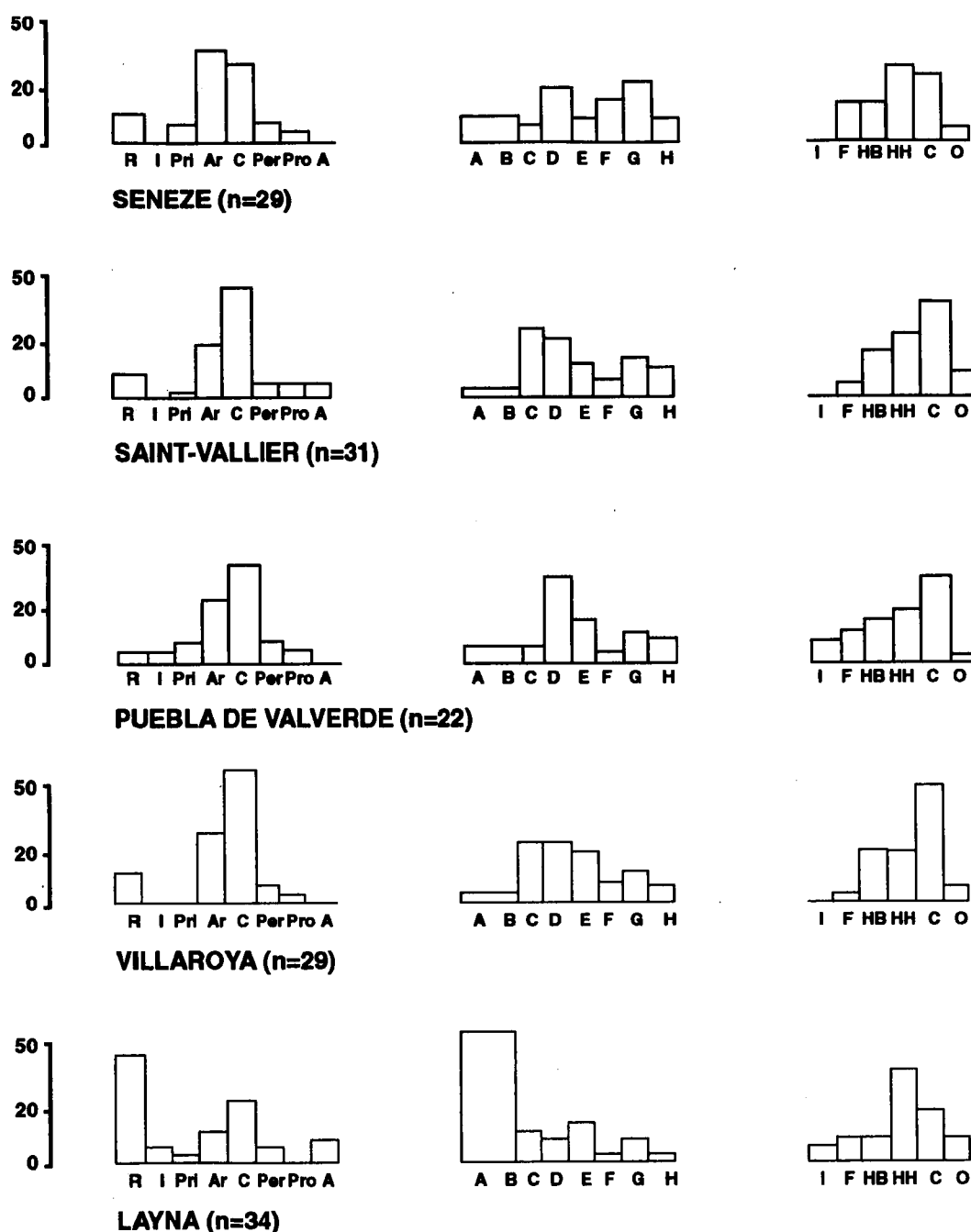


Fig. 34 histogrames de la diversitat ecològica dels jaciments del plio-pleistocens, Les gràfiques de Seneze, Saint Vallier, La Puebla de Valverde i Villarroya són les que obté Guerin (1984). Els histogrames de Layna s'han obtingut a partir de les dades de Pérez & Sória (1991).

D'aquests histogrames es pot observar en Incarcal la predominància dels herbívors hipsodonts sobre els braquiodonts, al igual que passa en Venta Micena, Casa FRata, Seneze i Layna. Aquest fet es pot interpretar com una resposta a un paisatge més herbaci, i en conseqüència, més obert.

La presència d'insectívors sembla estar més relacionada a la metodologia

d'excavació que a una resposta de tipus ecològic. Només amb un sistema d'obtenció de micromamífers per rentat-tamitzat es pot obtenir un espectre fiable d'insectívors. Aquesta presunció bé corroborada pel baix percentatge de la classe de pes AB, que correspon a espècies de menys d'un quilogram, normalment obtingudes a partir del tamitzat del sediment.

Només en els jaciments de Incarcal, Venta Micena, Cueva Victoria i Layna, on s'han dut a terme campanyes d'excavació per micromamífers, aquesta classe té un major percentatge.

En pes, la classe F (de 100 a menys de 200 quilograms), en la que estan englobades espècies de suïds, i cèrvols de talla mitjana, es troba representada molt pobrement en varis jaciments (Incarcal, Venta Micena, Casa Frata, Saint Vallier, La Puebla de Valverde i Layna)

CENOGRAMES

Una altre de les formes de representar l'estructura d'una comunitat de vertebrats, és l'utilització dels cenogrames. Aquests gràfics varen ser proposats per Valverde (1967), i la primera representació es va realitzar a partir de l'anàlisi de la comunitat de vertebrats de Doñana (Huelva).

Al igual que amb els histogrames d'associacions faunístiques, amb els cenogrames també es poden discriminar diferents comunitats de mamífers actuals i comparar amb les fòssils.

Originalment Valverde utilitza la mida de les espècies (longitud del cap més longitud del cos), i les representa en el eix de les abscises ordenades per ordre de mida creixent. Els depredadors ocupen un sector intermig de la gràfica, en tant que les preses tenen una mida major o menor que els depredadors.

Per tal de poder aplicar el mètode dels cenogrames a les paleocomunitats, Legendre (1986) utilitza els pesos de les espècies en comptes de la seva mida. Els pesos els obté a partir de l'àrea de la primera molar inferior, aplicant les rectes de regressió alomètriques, amb les constants i variables dependents específiques per cada grup sistemàtic (Legendre, 1986).

Com a elements de comparació utilitzarem els cenogrames obtinguts a partir de comunitats actuals (fig. 34) i que corresponen a selva tropical (a), sabana tropical amb arbres (b), sabana tropical (c), pre-desert (d), desert (e) i zona mediterrània àrida (f). D'aquest cenogrames, Legendre (1986) remarca tres punts:

Una successió sense salts intermedis representa un ambient tencat, amb un gradient continu d'espècies.

La pendent general de la gràfica indica el grau d'aridesa, a major pendent major aridesa.

La pendent gradual de les espècies de petita mida indica una estabilitat climàtica, en zones tropical hi ha un gran nombre d'espècies petites.

Per la construcció del cenograma d'Incarcal (fig. 36), els pesos de cada espècie no els calculem a partir de la superfície de la primera molar inferior, sino que utilitzem els obtinguts en el capítol corresponent i que també han servit pels histogrames de diversitat ecològica.

El cenograma que hem construït per Incarcal té l'inconvenient del baix

nombre d'espècies representades. Diversos autors consideren que quan una associació supera les 30 espècies, la seva fauna té una bona diversitat, per Incarcal s'han utilitzat 13 espècies de consumidors primaris i 3 de secundaris.

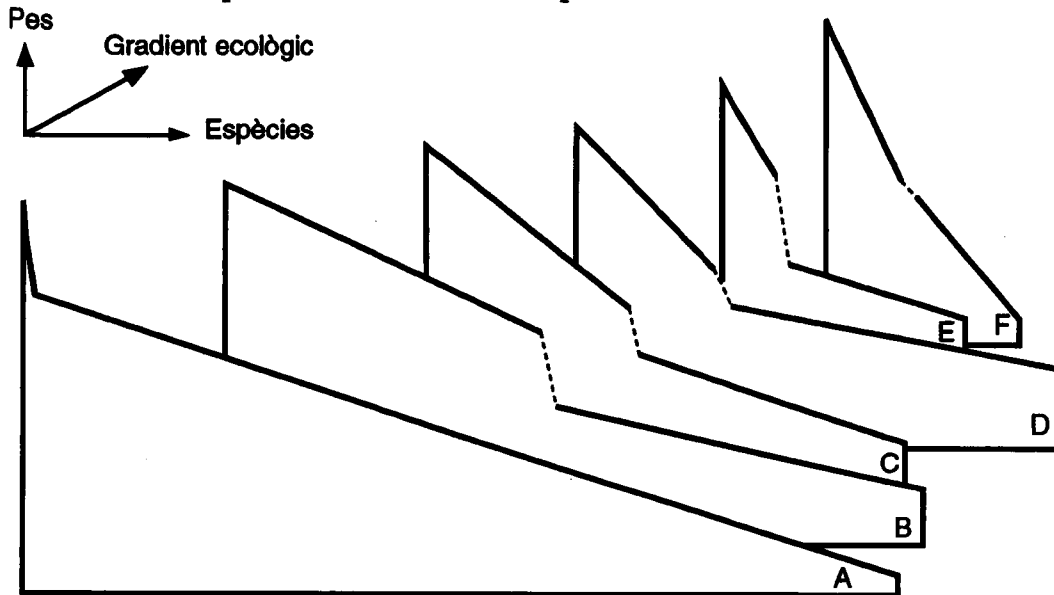


Fig. 35: 35 cenogrames obtinguts a partir de la representació de les mides de les espècies de comunitats actuals. (a), sabana tropical amb arbres (b), sabana tropical (c), pre-desert (d), desert (e) i zona mediterrània àrida (f)

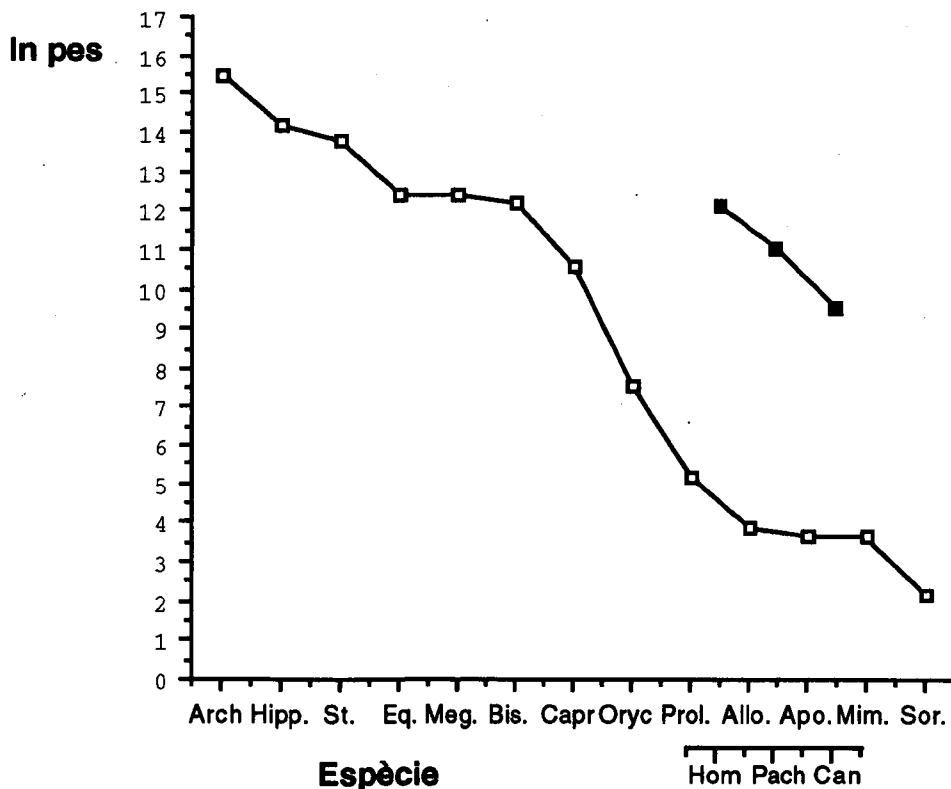
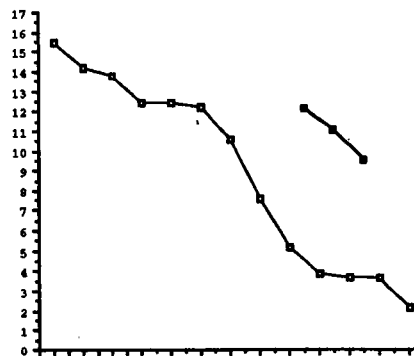
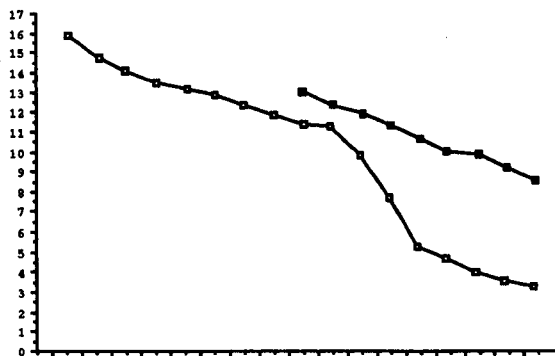


Fig. 36. Cenograma de la fauna d'Incarcal.

In pes



Espècies

Fig 37. Comparació dels cenogrames d'Incarcal i Vena Micena.

RECONSTRUCCIÓ DELS JACIMENTS D'INCARCAL

El complex hidrogeològic de la cubeta de Banyoles-Besalú

En l'actualitat els fenòmens de sorgència d'aigua i formació de dolines càrtiques són actius en tres zones de la cubeta Banyoles-Besalú: l'estany de Banyoles, Pla de Martís-Usall i Sant Miquel de Campmajor (fig)

El complex de l'estany de Banyoles i el Pla de Martís-Usall es troba situat a unes alçades que oscilen entre 225 metres del Puig de Sant Martirià fins el punt més baix de les pedreres de Mata, a 135 metres sobre el nivell del mar. D'aquesta conca les aigües de l'estany formen part de la conca del riu Tèr, i el Clot d'Espolla forma part de la del Fluvià.

L'origen de les aigües és subterràni, alimentant-se de sorgències des del seu fons. És un complex càrstic, d'alimentació llunyana que depen de la pluviometria i que les sortides venen condicionades per la tectònica. La xarxa de sorgències es molt àmplia i no es limita a l'estany principal, sino que hi ha un seguit d'estanyols i brolladors, alguns d'ells desapareguts actualment, i d'altres que s'activen en èpoques de forta pluviometria (Brusi, Maroto & Vila, 1992).

El cos aquífer de la xarxa hidràulica, té una entrada única que correspon als cursos fluvials de l'Alta Garrotxa (Brusi, Maroto & Vila, 1992). Aquestes dades venen corroborades pels estudis realitzats amb traçadors de fluorescència (Vidal Pardo, 1957) i amb estudis isotòpics dels percentatges de O^{18} (Sanz, 1985), que assenyalen com a origen de les aigües, les formacions permeables de les calcàries de l'Alta Garrotxa, que es troben a unes alçades que varien entre 700 i 900 metres.

Les aigües infiltrades en aquesta zona circulen cap el sud i sorgeixen quan troben punts febles produïts per accidents tectònics, o constitueix noves sortides disolent els paquets de guixos eocènics en la seva ascensió. Brusi *et al.* (1992) senyalen que els valors de triti en l'aigua indiquen un temps mitjà de transit de l'aigua d'onze mesos.

El clot d'Espolla (fig), és la més gran de les sorgències intermitents de les que es donen al Pla de Martís-Usall. L'aigua de sorgència prové del mateix aquífer que alimenta l'estany de Banyoles, i en la formació del clot ha pres part importantant l'activitat de la falla d'Albanyà.

A més de l'estany de Banyoles i el clot d'Espolla, cal resenyar la presència de diversos estanyols i brolladors (fig) al voltant del estany de Banyoles. Els més estudiats i de formació més recent corresponen a la zona de la Riera Castellana (García-Gil *et al.*, 1985), a l'oest de l'estany de Banyoles, i a la zona de la Cendra (Vila & García-Gil, 1993), al sud de l'estany.

Els estanyols són llacunes de planta circular i secció en forma d'embut. El seu origen es troba en la dissolució dels guixos i marges eocèniques del subsol produïda per les aigües subterrànies. La dissolució dels guixos forma unes grans cavitats subterrànies que al trencarse el seu sostre provoquen un col·lapse de la superfície, per fractures concèntriques, formant el nou estany.

L'elevat contingut de sulfats en les aigües de sorgència (més de 500 mg/l), és conseqüència de la dissolució dels guixos eocènics, que en certs punts assoleixen un gruix considerable.

Aquests estanyols presenten uns ritmes de modificació de la seva morfologia molt alts (Garcia Gil *et al.* 1985), amb canvis ràpids i sobtats tant del seu perímetre com de la seva fondària. Un altre fet destacable és que en el brollador de la Riera Castellana, a partir de dos metres de fondària ja es troba en suspensió el sediment, degut a la presió de les aigües sorgents (Garcia Gil *et al.* 1985).

En l'estanyol Petit de la Cendra (Vila & García-Gil, 1993), també es troba una gran quantitat de sediments en suspensió. Encara que la seva profunditat és de només 1,5 metres, la potència del sediment en suspensió es de un metre, dipositant-se tant en les vores de l'estanyol com en els primers metres del rec de sortida. A partir del càlcul de concentracions de sals en aigua (carbonats i sulfats) s'ha obtingut un valor de dissolució del sol de 156, 4 Tm. any⁻¹, el que indica una important activitat de dissolució, el que implica una formació de cavitats subterrànies que poden donar lloc a nous estanyols (Vila & García-Gil, 1993).

L'altre punt de sorgència correspon a Sant Miquel de Campmajor, que es troba al massís de la Garrotxa. La formació dels estanyols d'aquesta zona és la mateixa que la de Banyoles i del Pla de Martís-Usall, per colapses més o menys sobtats del terreny. Un dels exemples de colapse sobtat es el estanyol de can Coromina, d'un diàmetre de 40 metres i una profunditat de 10. Dels diversos estanyols de Sant Miquel de Campmajor, algun d'ells només recullen l'aigua de pluja i d'altres actuen com a sorgències.

Els estudis ecològics realitzats en els estanyols de nova formació incideixen en l'aportació inicial d'aigua fortament mineralitzada i amb gran quantitat de matèria orgànica, el que els converteix en fortament eutrofitzats. En les primeres etapes de formació, els fenòmens respiratoris superen als de producció creant un ambient anòxic a les capes fondes de l'estanyol. Aquestes capes són altament reductores i amb la presència de sulfats i matèria orgànica, configuren un predomini de bacteris del sofre.

Al llarg de l'any (Plana, *in press*), es produeixen una sèrie de canvis en el cicle. A l'estiu l'insolació produeix l'estratificació de les masses d'aigua, i entre la part aeròbia i anaeròbia es situen les bacteries fototròfiques del sofre. La capa anaeròbia minva a la tardó degut a la poca insolació i a l'acció dels vents, fins arribar, a l'hivern, a tenir la columna d'aigua completament barrejada i només el fons de l'estanyol resta anaeròbic. A partir de la primavera, els bacteris solfat-reductors del sediment tornen a activar el procés, augmentant les quantitats del sulfídric, i amb ell, la columna anaeròbia.

Formació dels jaciments

Durant el tiglià, entre 2,1 i 1,6 milions d'anys, dins una gran conca i amb un clima temperat, es van dipositar calcàries blanques en un medi lacustre poc profund.

Després aquests materials van sofrir una tectònica compressiva, mentre s'estaven consolidant. Es van fracturar molt, es van inclinar i van emergir.

Posteriorment a l'activitat tectònica, i després d'un període de temps en que continuaren consolidant-se, les calcàries van sofrir un procés de carstificació, durant el qual es van formar els embuts. D'aquesta manera, s'arriba a la segona etapa lacustre, la que és objecte d'interès en aquesta memòria, durant la qual la zona actualment ocupada per la pedrera, i potser també altres zones, podria constituir un complex de petits estanyols d'alimentació subterrània.

L'aigua de procedència subterrània vindria de l'aquífer confinat en profunditat, dins dels materials de l'eocè. La circulació subterrània potenciaria la carstificació de les calcàries del pliocè i la formació dels conductes -els embuts- que donarien lloc, en superfície, als estanyols.

Els aportos superficials -mitjançant avingudes d'aigua- reompliren els embuts dels estanyols, segurament en moments de nivell freàtic baix, primer taponant el conducte subterrani, i a partir d'aquí, reomplint-los amb materials dominantment argilosos i, ocasionalment, també amb restes d'animals morts. Mentre un embut s'estigués colmatant, altres embuts podrien anar funcionant.

Donada l'estratigrafia uniforme dels reompliments, amb una composició granulomètrica poc gradada, se suposa que la major part dels mateixos tindrien lloc amb poca columna d'aigua.

La desecació del complex arribaria amb un descens important del nivell de base i amb això se produiria la colmatació definitiva de tots els embuts i l'acabament de la segona etapa lacustre de la conca primitiva, que, efectivament, va ser molt menys important que la primera, però que en canvi ha deixat uns jaciments paleontològics excepcionals.

(Prat, 1990). A diferència de les gràfiques del número de restes identificades per taxó, pel mateix jaciment, en aquesta figura es pot comprobar que és dona una gran homogeneització entre la fauna de les diferents unitats. Només en els nivells inferior i superior (5 i 11) varien les proporcions entre els taxons. L'unitat 15, en concret, és la que té unes proporcions de carnívors més properes als nostres jaciments, amb una variació significativa en front les altres unitats. No obstant les diferències, la autora, en base al fet de que no hi ha un recanvi faunístic de les espècies que componen el conjunt, considera que les causes que originen i transformen les unitats registrades són constants per tot el jaciment.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- E. Aguirre (1961). "Gisements a *Elephas meridionalis* Nesti dans la province de Granade (Espagne)". *C. R. Acad. Sc. Paris.*, 252, 1184-1185.
- E. Aguirre (1963a). "*Elephas meridionalis* Nesti, en Fuensanta y Lachar: edad del hundimiento de la Vega (Granada)". *Notas y Comuns. Inst. Geol. y Minero de España*, 233-238.
- E. Aguirre (1963b). "Presencia de *E. meridionalis* Nesti, en la cuenca de Guadix (Granada)". *Notas y Comuns. Inst. Geol. y Minero de España*, 231-232.
- E. Aguirre (1968). "Revisión sistemática de los Elephantidae por su morfología y morfometría dentaria (primera parte)". 24, 109-167.
- E. Aguirre (1969a). "Revisión sistemática de los Elephantidae por su morfología y morfometría dentaria (segunda parte)". 25, 123-177.
- E. Aguirre (1969b). "Revisión sistemática de los Elephantidae por su morfología y morfometría dentaria (tercera parte)". 25, 317-367.
- E. Aguirre, R. Lhenaff and C. Zazo (1973). "Nuevos fósiles de elefantes en Andalucía". 29, 295-306.
- J. Agustí, P. Anadón, J. Gibert, R. Julià, E. Martín-Suárez, E. Menéndez, S. Moyà-Solà, J. Pons-Moyà, P. Rivas and I. Toro (1985). "Estratigrafía y paleontología del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Orce, depresión de Guadix-Baza, Granada). Resultados preliminares.". 18, 19-38.
- J. Agustí (1986). "Continental mammal units of the Plio-pleistocene from Spain". *Mem. Soc. Geol. It.*, 31, 167-173.
- J. Agustí, S. Moyà-Solà and J. Pons-Moyà (1986). "Venta Micena (Guadix-Baza Basin, South-eastern Spain): its place in the plio-pleistocene mammal succession in Europe.". 25, 33-62.
- J. Agustí, S. Moyà-Solà, E. Martín-Suárez and M. Marín (1987). "Faunas de mamíferos en el Pleistoceno inferior de la región de Orce (Granada, España)". *Mem. esp.* 2, 251-267.
- J. Agustí, R. Domènech, R. Julià and J. Martinell (1990). "Evolution of the Neogene basin of Empordà (NE Spain)". *Mem. Esp.* 2, 253-267.
- J. Agustí and S. Moyà-Solà (1991). "Les faunes de mammifères du pléistocène inférieur et moyen de l'Espagne: Implications Biostratigraphiques". 95, 4, 753-764.
- W. A. Akersten (1985). "Canine function in *Smilodon* (Mammalia, Felidae, Machairodontinae)". 356, 22.
- L. Alcalá (1992). *Macromamíferos Neógenos de la Fosa de Alfambra-Teruel*. Dept. Paleont. Fac. Ciencias. Geol. Univ. Complutense Madrid. Pages.
- F. Alférez (1977). "Estudio del sistema de terrazas del río Tajo al W. de

Toledo.". 25, 223-250.

C. Artemiou (1983). "Mammalian community palaeoecology: A review of recent methods with special reference to Miocene mammalian faunas of Europe". *Paléobiologie continentale*, XIV, 2, 91-109.

A. Azzaroli, C. De Giuli, C. Ficarelli and D. Torre (1986). "Mammal succession of the Plio-pleistocene of Italy". *Mem. Soc. Geol. It.*, 31, 213-218.

R. Ballesio (1963). "Monographie d'un *Machairodus* du gisement villafranchien de Senèze: *Homotherium crenatidens* Fabrini". *Trav. Lab. Géol. Lyon.*, 9, 1-127.

R. Ballesio (1979). "Le gisement Pléistocène supérieur de la Grotte de Jaurens a Nespouls, Corrèze, France: Les carnivores (Mammalia, Carnivora). I. Canidae et Hyænidæ". *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, 17, 25-55.

R. Ballesio (1980). "Le gisement Pléistocène supérieur de la Grotte de Jaurens a Nespouls, Corrèze, France: Les carnivores (Mammalia, Carnivora). II Felidae". *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon.*, 18, 61-102.

R. Barone (1986). *Anatomie comparée des mammifères domestiques. T. 1. Osteologie*. Paris, Vigot Freres Ed. 761.

J. Bech (1970). "Nuevo hallazgo de *Hippopotamus amphibius major* en Banyoles (Gerona)". 5, 2, 51-53.

M. Beden and C. Guerin (1975). "Les proboscidiens (mammalia) du gisement Pléistocène moyen des Abimes de la Fage a Noailles (Corrèze)". *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon.*, 13, 69-87.

A. Behrensmeyer (1978). "Taphonomic and ecologic information from bone weathering". 4, 2, 150-162.

A. Behrensmeyer, D. Western and D. Dechant Boaz (1979). "New perspectives in vertebrate paleoecology from recent bone assemblage". 5, 12-21.

A. Behrensmeyer and D. E. Dechant (1980). The recent bones of Amboseli Park, Kenya, in relation to East African paleoecology. *Fossils in the making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*. A. Behrensmeyer and A. Hill, Chicago, University of Chicago. 72-92.

B. Bohlin (1940). "Food habit of Machaerodonts, with special regards to Smilodon". *Bull. Geol. Inst. Upsala*, XXVIII, 157-174.

L. Bonis (1976). "Un Félin à longues canines de la colline de Perrier (Puy-de-Dôme)". *Ann. paléont.*, 62, 159-198.

V. Borselli, C. De Giuli, G. Ficarelli and M. Mazzini (1980). "Casa Frata: una località fossilifera del Villafranchiano superiore Terranuova Bracciolini (Arezzo) nel Valdarno superiore.". 19, 254-258.

V. Borselli, C. De Giuli, G. Ficarelli and M. Mazzini (1980). "Casa Frata: Una località fossilifera del Villafranchiano superiore presso Terranuova Bracciolini (Arezzo) nel Valdarno superiore". 10, 2,

M. Boule (1893). "Description de l'*Hyaena brevirostris* de pliocène de Sainzelles près le Puy (Haute-Loire)". *Ann. Scien. Nat. (Zool. et Paleont.)*, 7 sèrie, 15, 85-97.

M. Boule (1901). "Revision des espèces européennes de *Machairodus*". *Bull. Soc. Géol. France*, 4, 551-573.

D. Brusi, J. Maroto and X. Vila (1992). L'estany de Banyoles. *El medi natural a les terres gironines*. L. Pallí and D. Brusi, Girona, 117-133.

R. Buxò (1990). "Metodología y técnicas para la recuperación de restos vegetales (en especial referencia a semillas y frutos) en yacimientos arqueológicos.". 5, 61.

T. Canals (1993). *Méthode et techniques arqueo-stratigraphiques pour l'étude des gisements archéologiques en sédiment homogène: Application au complexe de la grotte du Lazaret, Nice (Alpes maritimes)*. Institut de Paleontologie Humaine. Pages.

C. S. Churcher (1966). *The affinities of Dinobastis serus Cope 1893*. "NameConference", Location, I.N.Q.U.A. 263-275.

F. Colomer, R. Gaete, A. Galobart, J. Maroto, E. Menéndez and X. Ros (1992). "El jaciment paleontològic d'Incarcal (Crespià, Pla de l'Estany)". 3, 26-32.

J. Damuth (1981). "Population density and body size in mammals". 290, 699-700.

J. Damuth (1982). "Analysis of the preservation of the community structure in assemblages of fossil mammals". 8, 4, 434-446.

J. Damuth and B. J. MacFadden (1990a). *Body Size in Mammalian paleobiology: Estimation and Biological Implications*. Cambridge, Cambridge University Press, 397.

J. Damuth and B. J. MacFadden (1990b). Introduction: body size and its estimation. *Body Size in Mammalian Paleobiology: Estimation and Biological Implications*. J. Damuth and B. J. MacFadden, Cambridge University Press. 1-10.

P. Deckker, M. A. Geurts and R. Julià (1979). "Seasonal rhythmites from a Lower Pleistocene lake in Northeastern Spain". 26, 43-71.

D. P. Erdbrink and P. G. E. F. Agustinus (1973). "Two fragmentary mandibles of *Archidiskodon* elephants from the Netherlands". 52, 6, 351-358.

R. F. Ewer (1973). *The carnivores*. Ithaca, New York, Cornell University Press. 494.

M. Faure (1981). "Repartition des *Hippopotamidae* (Mammalia. *Artiodactyla*) en Europe Occidentale; Implications stratigraphiques et paléoécologiques.". 14, 2, 191-200.

M. Faure (1982). "Les Hippopotames fossiles de la région d'Issoire". *Rev. Sc. Nat. d'Auvergne*, 48, 11-21.

M. Faure (1983). *Les Hippopotamidae (Mammalia, Artiodactyla) d'Europe*

occidentale. Claude-Bernard, Lyon I. 233 p. Pages.

M. Faure (1984). "*Hippopotamus incognitus* nov. sp., un Hippopotame (Mammalia. Artiodactyla) du Pléistocène d'Europe occidentale.". **17, 4**, 427-434.

M. Faure (1985). "Les Hippopotames Quaternaires non-insulaires d'Europe occidentale". *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, **23**, 13-79.

S. Fernández-López (1984). "Nuevas perspectivas de la tafonomía evolutiva: Tafosistemas y asociaciones conservadas.". **40**, 215-224.

S. Fernández-López (1991). "Sistemas tafonómicos: función y evolución.". **Nº extraordinario**, 21-34.

G. Ficarelli and D. Torre (1970). "Remarks on the taxonomy of hyaenids". *Palaeont. Ital.*, **36**, 13-33.

G. Ficarelli and M. Magnatti (1990). "Occurrence of *Microtus (Allophaiomys) gr. pliocaenicus* in the Pleistocene lacustrine Basin of Colfiorito (Umbria - Marche Apennine, Central Italy)". **29, 1**, 89 -90.

G. Ficarelli and M. Silvestrini (1991). "Biochronologic remarks on the Local Fauna of Colle Curti (Colfiorito Basin, Umbrian - Marche Apennine, Central Italy)". **30, 2**, 197 - 200.

A. Galobart, J. Maroto, E. Menéndez, X. Ros, R. Gaete and F. Colomer (1990). "El yacimiento del Pleistoceno Inferior de Incarcal (Crespà, Girona)". 161-167.

J. García-Gil, R. C. Brunet, E. Montesinos and C. A. Abella (1985). "Estudi comparatiu de l'evolució de la morfometria dels estanyols de la riera Castellana (Banyoles): Estanyol nou, Sisó i Brollador.". **11**, 81-90.

F. Gautier and E. Heintz (1974). "Le gisement Villafranchien de la Puebla de Valverde (Provincia de Teruel), Espagne.". *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat, Serie*, **3, 36**, 113-136.

D. Geraads (1979). "Nouvelles données sur *Hyaena brevirostris bathygnatha* DUBOIS (Carnivora, Mammalia) de pleistocene de Java". *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*, **2**, 80-82.

M. A. Geurts (1977). "Premières données a l'étude palynologique des dépôts calcaireux quaternaires de Catalogne". **XII, 4-6**, 86-89.

M. A. Geurts (1979). "Approche palynostratigraphique des dépôts calcaireux dans la region de Banyoles-Besalú (Catalogne)". 107-115.

J. Gibert, R. Caporicci and B. Martínez (1990). Análisis tafonómico del yacimiento de Venta Micena. *Comunicaciones de la Reunión de Tafonomía y Fosilización* .D. P. U. C. Madrid, Madrid, 169-177.

J. Gibert, C. Ferrández, J. L. Pérez-Cuadrado and B. Martínez (1992). Cueva Victoria: cubil de carroñeros. *Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992). Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia*. J. Gibert, Orce, Museo de Prehistoria J. Gibert. 133-142.

N. L. Gilinsky and J. B. Bennington (1994). "Estimating numbers of whole

individuals from collections of body parts: a taphonomic limitation of the paleontological record."

L. Ginsburg (1956). "Affinités et originalité structurale de *Sansanosmilus palmidens* Bl. (Mioc. moyen de Sansan)". *C.R. Acad. Sci., Paris*, **242**, **22**, 2654-2656.

W. J. Gonyea (1976). "Behavioral implications of saber-toothed felid morphology". **2**, 332-342.

J. Gosàlbez (1987). *Insectívors i rosegadors de Catalunya. Metodologia d'estudi i catàleg faunístic*. Barcelona, Ketres. 241.

C. Guerin (1982). "première biozonation du Pléistocène Européen, principal resultat biostratigraphique de l'étude des *Rhinocerotidae* (Mammalia, *Perisodactyla*) du Miocène terminal au pléistocène supérieur d'Europe occidentale". **14**, 593-598.

C. Guerin (1984). "Grands mammifères marqueurs de l'environnement et des climats du Villafranchien d'Europe occidentale. Methodologies et resultats.". **14**, **2**, 287-299.

J. M. Harris, F. H. Brown and M. G. Leakey (1988). "Stratigraphy and paleontology of Pliocene and Pleistocene localities west of Lake Turkana, Kenya". **399**, 1-128.

G. Haynes (1991). *Mammoths, mastodons, and elephants - Biology, behavior, and the fossil record*. Cambridge, Cambridge University Press. 413.

D. A. Hooijer (1958). "An early pleistocene mammalian fauna from Bethlehem". **3**, **3**, 267-292.

D. A. Hooijer (1962). "The sabre-toothed cat *Homotherium* found in the Netherlands". **4**, 24-26.

F. C. Howell and G. Petter (1980). "The *Pachycrocuta* and *Hyaena* lineages (Plio-pleistocene and extant species of the *Hyaenidae*). Their relationships with Miocene Ictitheres: *Palhyaena* and *Hyaenictitherium*". **13**, **4**, 579-623.

C. M. Janis (1990). Correlation of cranial and dental variables with body size in ungulates and macropodoids. *Body size in mammalian Paleobiology: estimation and Biological implications*. J. Damuth and B. J. MacFadden, Cambridge University Press. 255-300.

R. Julià and J. F. d. Villalta (1974). *El Ampurdán*. "NameConference", Location, I.L.M, C.S.I.C. 3-9.

R. Julià (1977a). *Estudio de la cuenca lacustre de Banyoles-Besalú*. Fac. Geol. Univ. Barcelona. Pages.

R. Julià (1977b). "Nuevos datos sobre la posición cronoestratigráfica de los materiales cuaternarios de la cuenca de Banyoles-Besalú (Girona)". **12**, **1/3**, 55-59.

R. Julià (1980). *La conca lacustre de Banyoles-Besalú*. Banyoles, Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles. 187.

R. Julià and J. P. Suc (1980). "Analyse pollinique des dépôts lacustres du

Plèistocène inférieur de Banyoles (Bañolas, site de la Bòbila Ordis-Espagne): un élément nouveau dans la reconstitution de l'Histoire paléoclimatique des régions méditerranéennes d'Europe occidentale.". **13,1**, 5-19.

R. Julià and J. F. d. Villalta (1984). "El yacimiento de vertebrados del Pleistoceno inferior de Crespià (Girona, NE de la Península Ibérica)". **19, 2**, 129-138.

R.-D. Kahlke (1989). "Die unterpleistozänen *Hippopotamus*-Reste von Würzburg-Schalksberg". **39/40**, 67-94.

R.-D. Kahlke (1990). "Zum stand der Erforschung fossiler Hippopotamiden (Mammalia, artiodactyla) Eine Übersicht". **8**, 107-118.

G. D. Koufos (1992). "The Pleistocene carnivores of the Mygdonia Basin (Macedoni, Greece)". **78, 4**, 205-257.

J. Kulczycki (1955). "Les ossements des Mammouths". **7**, 1-65.

B. Kurten (1956). "The Status and Affinities of *Hyaena sinensis* Owen and *Hyaena ultima* Matsumoto". **1746**, 1-47.

B. Kurten (1962). "The saber-toothed *Megantereon* from the Pleistocene of Java". *Zool. Mede. Rijksmus. Nat. Hist. Leiden*, **38**,

S. Legendre and C. Roth (1988). "Correlation of carnassial tooth size and body weight in recent carnivores (mammalia)". **1**, 85-89.

S. Leroy (1987). Analyse palynologique de deux nouvelles sections du plèistocène inférieur de Banyoles (Catalogne). *Actas de Palinología* .J. Civis and M. F. Valle, Salamanca, 307-313.

S. Leroy (1988). "Image pollinique d'une steppe du Pliocène supérieur à Bòvila Ordis, Banyoles (Catalogne)". *Inst. fr. Pondichéry, trav. sec. sci. tech.*, **XXV**, 197-207.

M. J. López-Fuster (1983). *Sobre los géneros Sorex Linnaeus, 1758, Suncus Ehrenberg, 1833 y Crocidura Wagler, 1832 (Insectivora, Soricidae) en el nordeste de la Península Ibérica*. Universitat de Barcelona. 338 pp. Pages.

A. M. Maccagno (1962). "L'*Elephas meridionalis* NESTI de contrada "Madonna della Strada" Scopito (Aquila)". *Atti. Acc. Sc. fis. nat., Serie III*, **4**, 1, 129.

J. Maroto and N. Soler (1985). "Un elefant d'un milió d'anys trobat a Crespià.". **110**, 52-53.

J. Maroto and A. Galobart (1992). "Incarcal (Crespià, Pla de l'Estany): un jaciment representatiu de la fauna de grans mamífers del plèistocè inferior."

J. Martinell and X. Martínez-Delclós (1990). Observaciones de laboratorio sobre la flotabilidad de los insectos. *Comunicaciones de la reunión de Tafonomía i Fosilizació* .D. P. U. C. Madrid, Madrid, 201-209.

B. Martínez (1992a). Revisión sistemática de la fauna de macromamíferos del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada). *Proyecto Orce-Cueva Victoria*

(1988-1992). *Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia*. J. Gibert, Orce, Museo de Prehistoria J. Gibert. 21-86.

B. Martínez (1992b). Estudio cuantitativo y consideraciones paleoecológicas de la comunidad de mamíferos del yacimiento de Venta Micena (Orce, Granada). *Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992). Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia*. J. Gibert, Orce, Museo de Prehistoria J. Gibert. 155-188.

V. Masachs and J. d. Villalta (1953). "Aportación al conocimiento de la cronología de las terrazas fluviales del NE de España. Un valioso documento paleontológico.". *Memorias y Comuns. Inst. Geol. Provincial*, 10, 73-77.

A. Mazo, C. Sesé, A. Ruiz, A. Ruiz Bustos and J. A. Peña (1985). "Geología y paleontología de los yacimientos Plio-pleistocenos de Huéscar.". 41, 5-6, 467-494.

A. Mazo (1989). Nuevos restos de Proboscidea (Mammalia) en la cuenca de Guadix-Baza. *Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario*. C. N. Mus. Nac, Madrid, 225-236.

J. K. Melentis (1961). "Studien über fossile vertebraten Griechenlands. Die dentition der pleistozänen Proboscidier des Beckens von Megalopolis im Peloponnes (Griechenlands)". *Ann. Géol. des Pays Helléniques*, 12, 153-262.

J. K. Melentis (1963). "Studien über fossile vertebraten Griechenlands. 3. Die osteologie der Pleistozänen Proboscidier des Beckens von Megalopolis in Peloponnes (Griechenland)". *Ann. Géol. des Pays Helléniques*, 14, 1-107.

J. C. Merriam and C. Stock (1932). *The Felidae of Rancho La Brea*. Carneige Institution of Washington. 422.

P. Montoya (1994). *Los macromamíferos del Mioceno superior del área de Crevillente (Alicante)*. Dept. Geol., Fac. Cien. Biol., Univ. de València. Pages.

J. Morales, L. Alcalá, M. Hoyos, P. Montoya, M. Nieto, B. Pérez and D. Soria (1993). "El yacimiento del Aragoniense medio de La Retama (Depresión Intermedia, Provincia de Cuenca, España): significado de la faunas con *Hispanotherium*". 103, 23-39.

L. Pales and C. Lambert (1971a). Atlas osteologique des mammiferes. I-Les membres. Carnivores. Paris, C.N.R.S. 84 lamine.

L. Pales and C. Lambert (1971b). Atlas osteologique des mammifères. I-Les membres. Herbivores. Paris, C.N.R.S. 48 lamine.

P. Palmqvist, J. Gibert and B. Martínez (1992a). Implicaciones tafonómicas y paleoecológicas de la relación tamaño-abundancia en la paleocomunidad de Venta Micena. *Proyecto Orce-Cueva Victoria (1988-1992). Presencia humana en el Pleistoceno inferior de Granada y Murcia*. J. Gibert, Orce, Museo de Prehistoria J. Gibert. 143-153.

P. Palmqvist, J. Gibert and B. Martínez (1992b). "Sobre la relación tamaño/abundancia en los macromamíferos de Venta Micena y sus implicaciones tafonómicas". 7, 2, 174-180.

G. Petter and F. C. Howell (1987). "Machairodus africanus ARAMBOURG, 1970 (Carnivora, Mammalia) du Villafranchien d'Ain Briba, Tunisie". *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, 4e ser, 9, 97-119.

B. Pérez and D. Soria (1989-1990). "Análisis de las comunidades de mamíferos del Plioceno de Layna (Soria) y La Calera (Teruel)". 23, 231-238.

M. Pickford (1983). "On the origins of *Hippopotamidae* together with descriptions of two new species, a new genus and a new subfamily from the miocene of Kenya". 16, 2, 193-217.

J. Pons-Moyà and S. Moyà-Solà (1979). "La fauna de carnívoro del Pleistoceno medio (Mindel) de Cueva Victoria (Cartagena, España)". 13, 54-58.

J. Pons-Moyà (1982). "Hyaenidae (Carnivora, Mammalia) del pleistoceno inferior de la Cueva Victoria (Murcia, España)". 9, 45-48.

J. Pons-Moyà (1987). "Los carnívoro (Mammalia) de Venta Micena (Granada, España)". *Mem. esp.* 1, 109-128.

J. Pons-Moyà and S. Moyà-Solà (1992). "Observacions sobre l'evolució i biologia del gènere *Homotherium* Fabrini, 1890.". *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35, 87-92.

F. Poplin (1976). *Les grans verèbrés de Gönnerdsorf, fouilles 1968*. Wiesbaden, 212.

A. E. Pratt and R. C. Hulbert Jr. (1995). "Taphonomy of the terrestrial mammals of Leisey Shell Pit 1A, Hillsborough County, Florida.". *Bull. Florida Mus. Nat. Hist.*, 37, PT. I, 7, 177-250.

Z. X. Qiu (1987). "Die Hyaeniden aus dem Ruscinium und Villafranchium Chinas". *München Geowiss. Abh.*, (A) 9, 110.

C. Radulescu and A. Kovacs (1968). "Noi contibutii la cunoasterea faunei de mamifere fosile din Bazinul Baraolt (Depresiunea Brasov)". *Trav. Inst. Spéol. "Emile Racovitza"*, 7, 231-253,

V. Rawn-Schatzinger (1992). "The scimitar cat *Homotherium serum* COPE, osteology, functional morphology and predator behavior". 47, 80.

P. Reggiani and B. Sala (1992). "I Mammut del Veneto". *Mem. degli Inst. de Geol. e Min. dell'Univ. di Padova*, 44, 171-179.

P. Reggiani and B. Sala (1994). "*Archidiskodon* cf. *gromovi* (Proboscidea, Elephantidae) from Savignano sul Panaro, Modena (Northeastern Italy)". 46, 313-327.

J. Renault-Miskovsky, M. Bui-Thi and M. Girard (1984). "A propos de l'indigenat ou de l'introduction de *Junglans* et *Platanus* dans l'Ouest de l'Europe au Quaternaire". *Vol. esp.*, 155-178.

J. W. F. Reumer (1983). *Ruscinian and Early Pleistocene Soricidae (Insectivora, Mammalia) from Tegelen (The Netherlands) and Hungary*. Utrecht. Pages.

P. Roiron (1983). "Nouvelle étude de la macroflore Plio-pléistocène de Crespià (Catalogne-Espagne)". *16, 6*, 687-715.

L. Roth (1990). Insular dwarf elephants: a case study in body mass estimation and ecological inference. *Body Size in Mammalian Paleobiology: Estimation and Biological Implications*. J. Damuth and B. J. MacFadden, Cambridge, Cambridge University Press.

L. Roth (1992). "Quantitative variation in elephant dentition: implication for the delimitation of fossil species". *18, (2)*, 184-202.

A. Ruiz Bustos (1976). *Estudio sistemático y ecológico sobre la fauna del Pleistoceno medio en las depresiones granadinas. El yacimiento de Cúllar de Baza-1*. Granada. Pages.

B. Sala (1986). "*Bison schoetensacki* Freud. from Isernia la Pineta (early Mid-Pleistocene - Italy) and revision of the european species of bison". *Palaeontographia Italica*, *74*, 113-170.

B. Sala (1990). "*Panthera leo fossilis* (v. Reich, 1906) (Felidae) de Isernia la Pineta (Pléistocène moyen inférieur d'Italie)". *23, 2*, 189-194.

J. V. Santafé and M. L. Casanovas (1987). "*Dicerorhinus etruscus brachycephalus* (Mammalia, Perissodactyla) de los yacimientos pleistocénicos de la cuenca de Guadix-Baza (Venta Micena y Huéscar) (Granada, España)". *Mem. Esp. 1*, 237-254.

M. Sanz (1985). "Estudi hidrogeològic de la conca Banyoles- Garrotxa". *1980-84*, 171-250.

G. B. Schaller (1967). "The deer and tiger: a study of wildlife in India". *XIII*, 480.

A. Schreuder (1945). "The Tegelen fauna, with a description of new remains of its rare components (*Leptobos*, *Archidiskodon meridionalis*, *Macaca*, *Sus strozzii*)". *7*,

A. Seilacher, W. E. Reif and F. Westphal (1985). "Sedimentological, ecological and temporal patterns of fossil Lagerstätten". *Phil. Trans. R. Soc. London*, *B,311*, 5-23.

A. Seilacher (1990). Taphonomy. Taphonomy of a Fossil-Lagerstätten. Overview. *Paleobiology. A synthesis*. D. E. G. Briggs and P. R. Crowther, Blackwell Sci. Pub. 266-270.

W. Soergel (1912). "*Elephas trogontherii* POHL. und *Elephas antiquus* FALC., ihre stammesgeschichte und ihre Bedeutung für die Gliederung des deutschen Diluviums.". *60*, 1-114.

A. J. Stuart (1986). "Pleistocene occurrence of *Hippopotamus* in Britain". *6*, 209-217.

J. P. Suc (1982). *Contribution a la connaissance du Pliocène et du Pléistocène inférieur des régions méditerranéennes d'Europe Occidentale par l'analyse palionologique des dépôts du Langedoc-Roussillon (Sud de France) et la*

Catalogne (Nord-Est de l'Espagne). Université des Sciences et Techniques du Languedoc. Pages.

E. Tchernov (1992). Eurasian-African biotic exchanges through the levantine corridor during the neogene and quaternary. *Mammalian Migration and dispersal Events in the European Quaternary*. W. Koenigswald Werdelin, L., Frankfurt, Courier Forsch.-Inst. Senckenberg. 103-123.

E. Terzea and T. Jursak (1975). "Données nouvelles sur le Machairodus de Beftia (Bihor, Roumanie)". *Trav. Inst. Spéol. "Emile Racovitza"*, 24, 131-139.

P. Theilhard de Chardin (1936). "Fossil mammals from locality 9 of Choukoutien.". *Series C*, 7(4), 5-70.

P. Theilhard de Chardin (1939). "On two skulls of Machairodus from the lower Pleistocene beds of Choukoutien.". 19, 235-256.

P. Theilhard de Chardin and P. Leroy (1945). "Les felides de Chine, Part 1, Les formes fossiles". 11, 1-58.

H. Tobien (1970). "Mammalian faunas at the Pliocene-Pleistocene Boundary". 8, 77-93.

L. Trevisan (1954). "Lo scheletro di *Elephas antiquus italicus* di Fonte Campanile (Viterbo)". XLIV, 1-78.

E. Tsoukala (1992). Quaternary faunas of Greece. *Mammalian Migration and dispersal Events in the European Quaternary*. W. Koenigswald Werdelin, L., Frankfurt, Courier Forsch.-Inst. Senckenberg. 79-92.

A. Turner (1987). "New fossil carnivore remains from the Sterkfontein hominid site (Mammalia: Carnivora)". 34, 15, 319-347.

A. Turner (1987). "*Megantereon cultridens* (Cuvier) (Mammalia, Felidae, Machairodontinae) from plio-pleistocene deposits in Africa and Eurasia, with comments on dispersal and the possibility of a new origin.". 61, 1256-1268.

A. Turner (1990). "The evolution of the guild of larger terrestrial carnivores during the plio-pleistocene in Africa". 23, 3, 349-368.

A. Turner (1992). Villafranquian-Galerian larger carnivores of Europe: dispersions and extinctions. *Mammalian Migration and dispersal Events in the European Quaternary*. W. Koenigswald Werdelin, L., Frankfurt, Courier Forsch.-Inst. Senckenberg. 153-160.

A. Turner (1992). "Large carnivores and earliest European hominids: changing determinants of resource availability during the Lower and Middle Pleistocene.". 22, 109-126.

B. Van Valkenburgh (1985). "Locomotor diversity within past and present guilds of large predatory mammals". 11, (4), 406-428.

B. Van Valkenburgh (1987). "Skeletal indicators of locomotor behavior in living and extinct carnivores". 7, 2, 162-168.

B. Van Valkenburgh (1988). "Trophic diversity in past and present guilds of

large predatory mammals". 14, 2, 155-173.

B. Van Valkenburgh (1990). Skeletal and dental predictors of body mass in carnivores. *Body size in mammalian Paleobiology: Estimation and Biological implications*. J. Damuth and B. MacFaden, Cambridge University Press. 181-205.

X. Vila and C. Abellà (1990). "Les sorgències del Pla d'Usall". 1988-1989, 7-22.

X. Vila and L. J. García-Gil (1993). "Caracterització d'un estanyol surgent a la zona de Banyoles: l'estanyol Petit de la Cendra.". 19, 5-10.

J. F. d. Villalta and J. Vicente (1972). "Una flora del Cuaternario antiguo en las cercanias de Crespia.". 7, 2, 120-128.

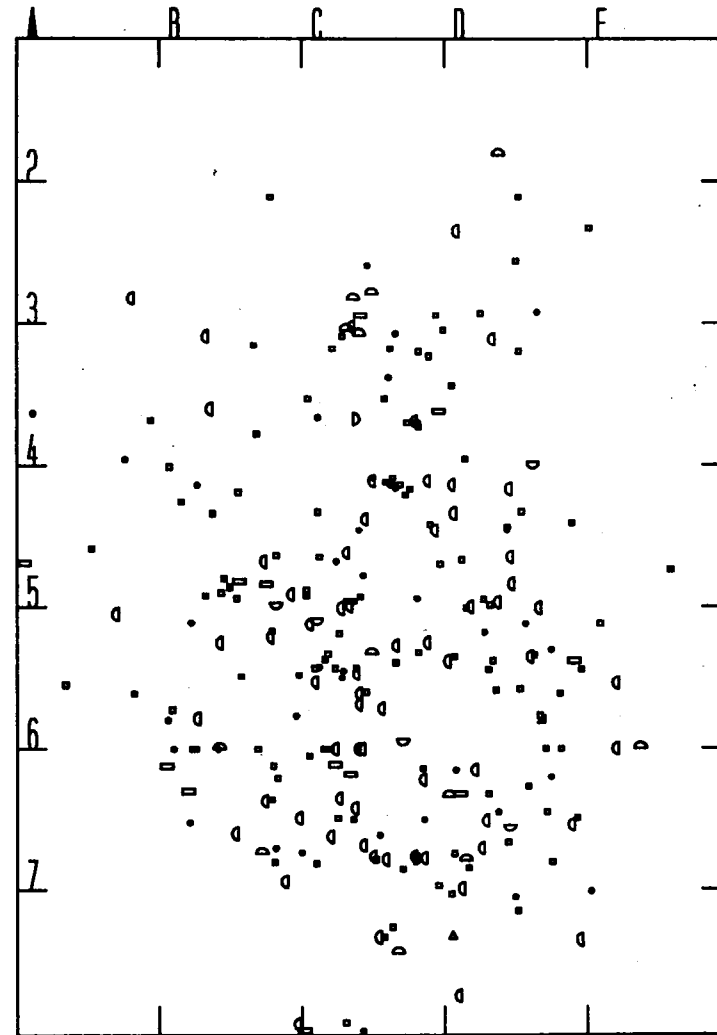
J. A. White, H. G. McDonald, E. Anderson and J. M. Soiset (1984). "Lava blisters as carnivore traps". 8, 241-256.

ANNEX 1:

REPRESENTACIÓ TRIDIMENSIONAL COORDENATS

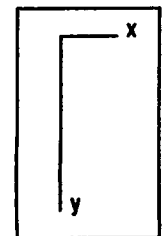
Sat Dec 9 14:39:39 1995

INCARCAL V



- carnivor
- Homotherium
- Bison
- Megaceros
- Capreolus
- Oryctolagus
- Elephas
- ▲ Hippopotamus
- Equus
- Indeterminat
- ▲ aracid

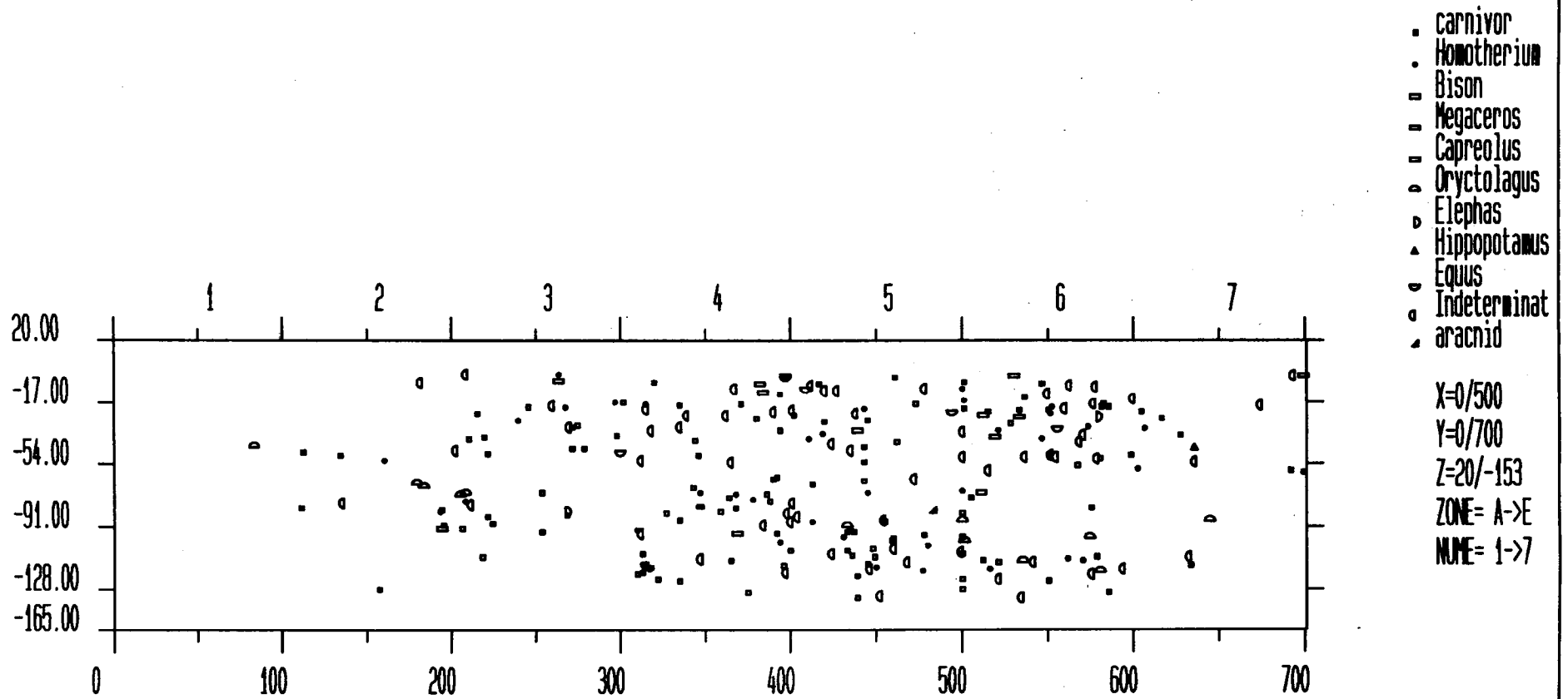
X=0/500
Y=0/700
Z=20/-153
ZONE= A->E
NUM= 1->7



Echelle x= 1:53 y= 1:53 * Mode Plan * Obj-> 258 Flt-> 258 * in-v.asfile

Sat Dec 9 14:42:11 1995

INCARCAL V

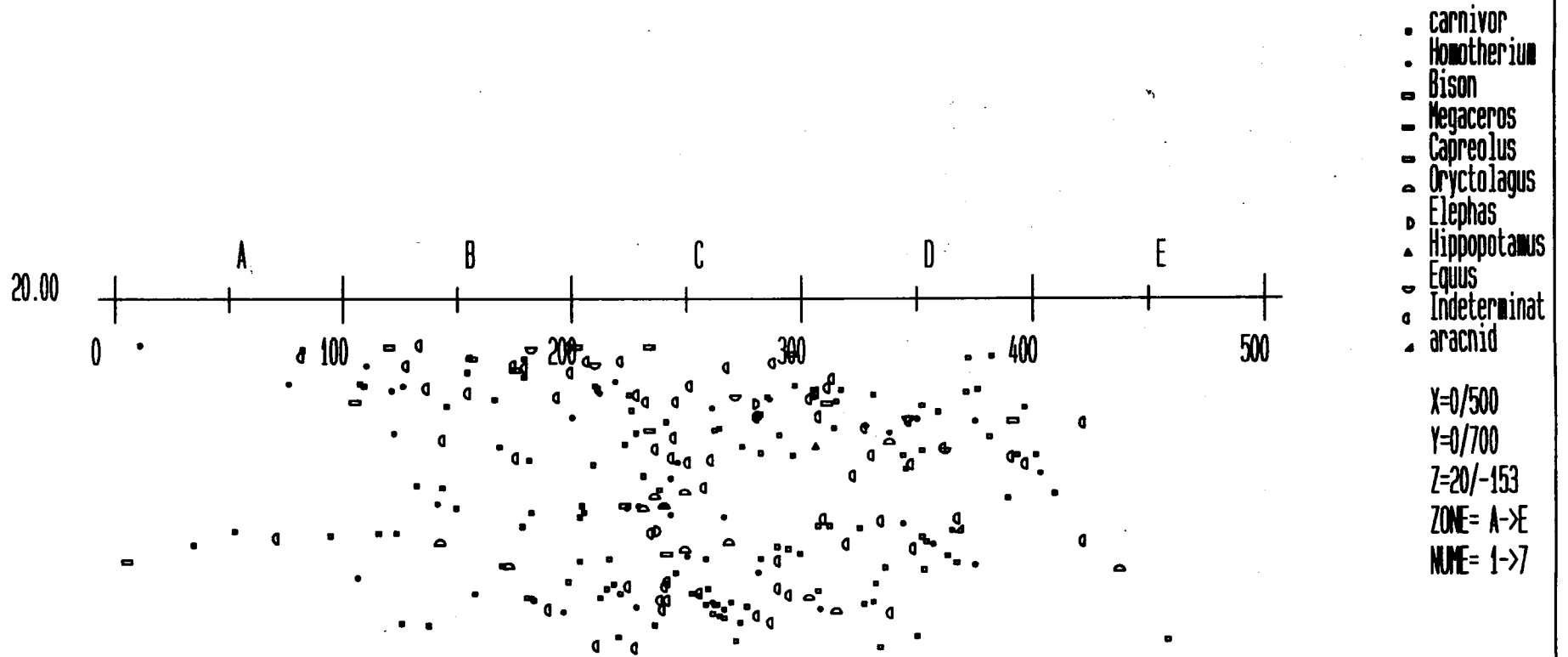


Echelle x= 1:37 y= 1:37 * Mode Longitudinal * Obj-> 258 Flt-> 258 * in-v.asfile

Long

Sat Dec 9 14:41:18 1995

INCARCAL V












Echelle x= 1:28 y= 1:28 * Mode Transversal * Obj-> 258 Flt-> 258 * in-v.asfile

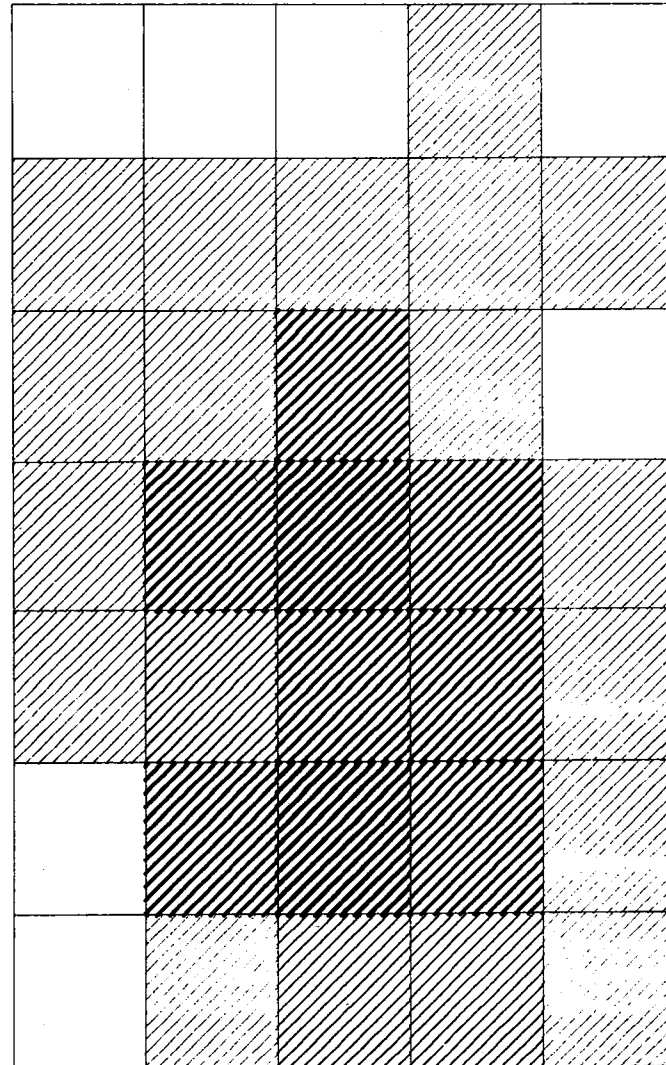
Trans

INCARCAL V

			1	
1	1	5	5	1
3	4	21	5	
2	16	29	16	1
3	10	24	19	2
	18	30	23	2
	1	8	6	1










-  1..5
-  6..10
-  11..15
-  16..20
-  21..25
-  26..30
-  31..35
-  36..40
-  >40

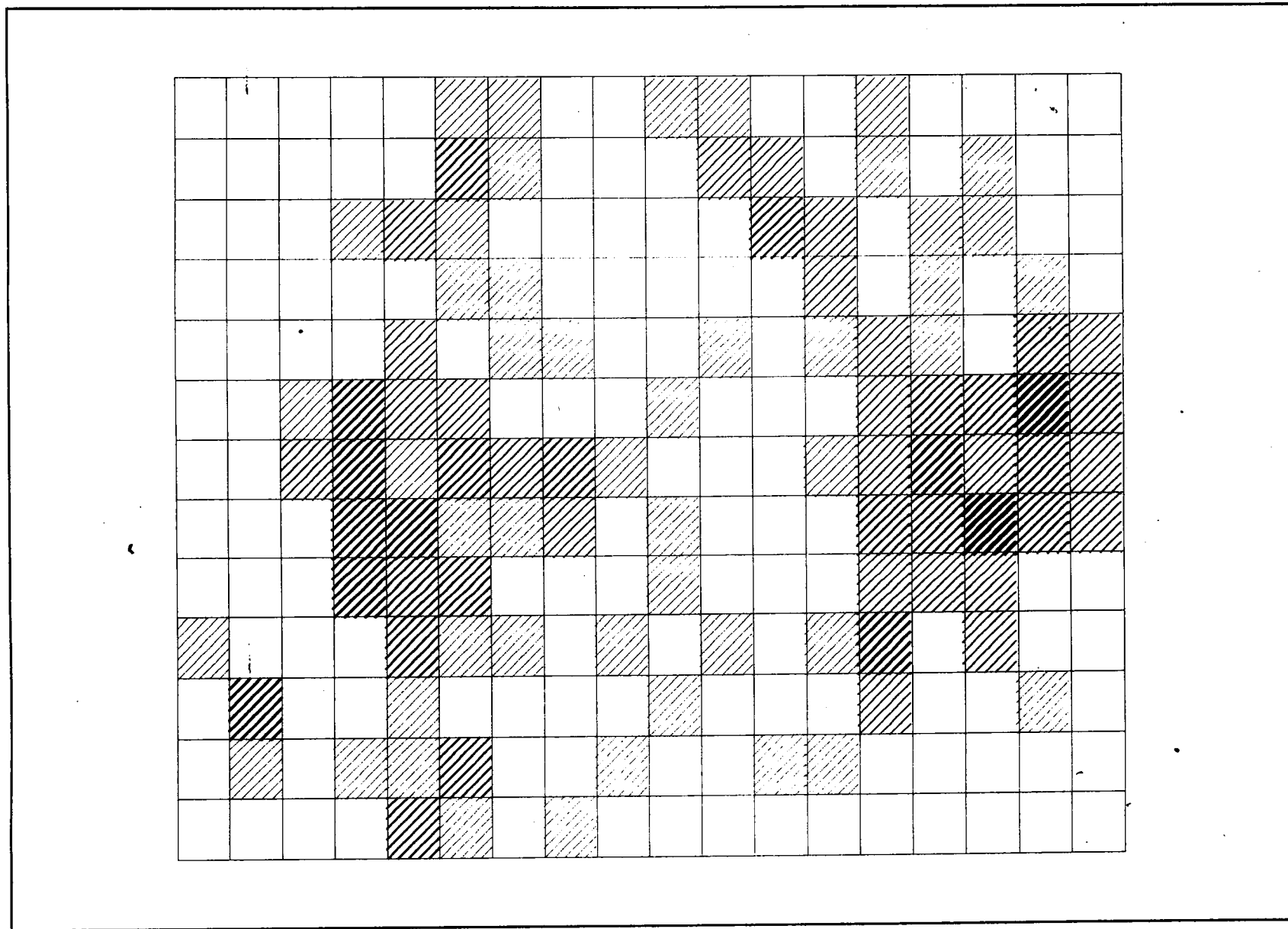
INCARCAL V



- 1..5
- 6..10
- 11..15
- 16..20
- 21..25
- 26..30
- 31..35
- 36..40
- >40

					1	1			1	1			1				
					4	1				3	2		1		1		
			1	3	1						4	2		1	1		
					1	1						2		1		1	
					2		1	1			1		1	2	1	4	2
		1	9	3	3				1				2	4	5	13	4
		2	8	1	4	3	4	1				1	3	6	3	4	2
			7	6	1	1	3		1				4	19	12	5	2
			7	5	4				1				2	3	3		
1				4	1	1		1		1		1	7		2		
	6			1					1				2				1
	1		1	1	4			1			1	1					
				4	1		1										

-  1..1
-  2..3
-  4..5
-  6..7
-  8..9
-  10..11
-  12..13
-  14..15
-  >15



Carte de densite

(c) ARCEDES

Elephas
Hippopotamus
Elephas-H

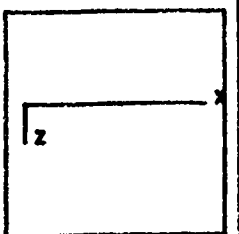
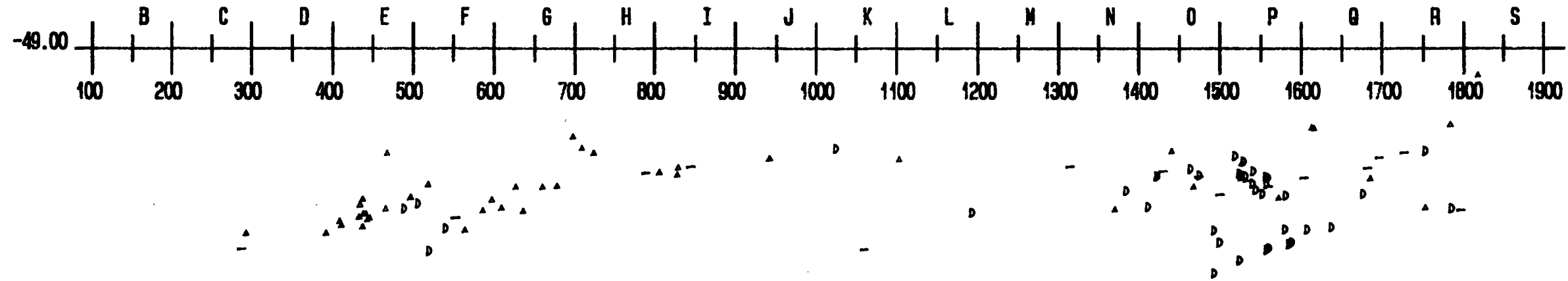
X=100/1900

Y=300/1600

Z=-49/-346

ZONE= B->S

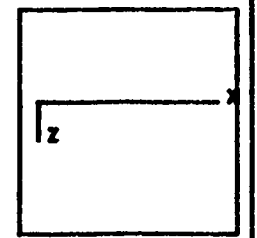
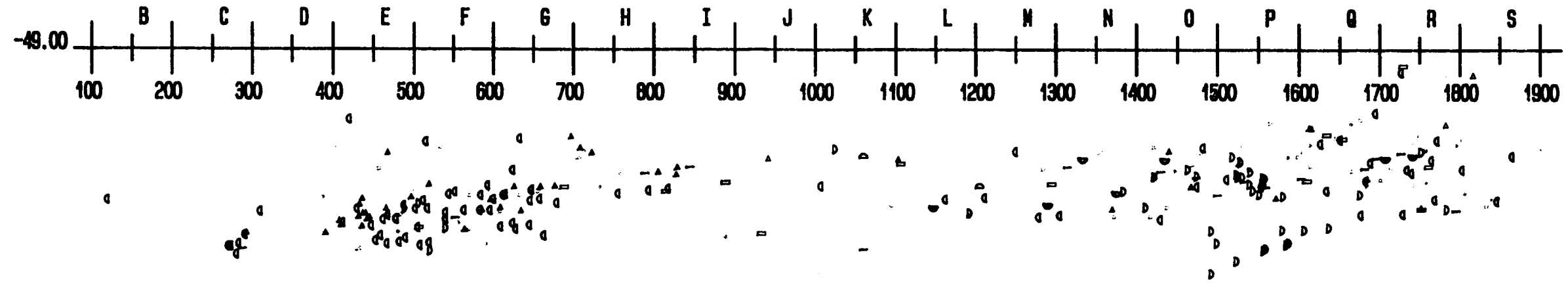
NUM= 4->16



INCARCAL

- carnivor
- Homotherium
- Bison
- Megacepos
- Capreolus
- **Oryctolagus**
- Elephas
- Hippopotamus
- Elephas-H
- cervid=bovid
- **granota**
- **juglans**
- Indeterminat
- Cervus
- Diceroshinus

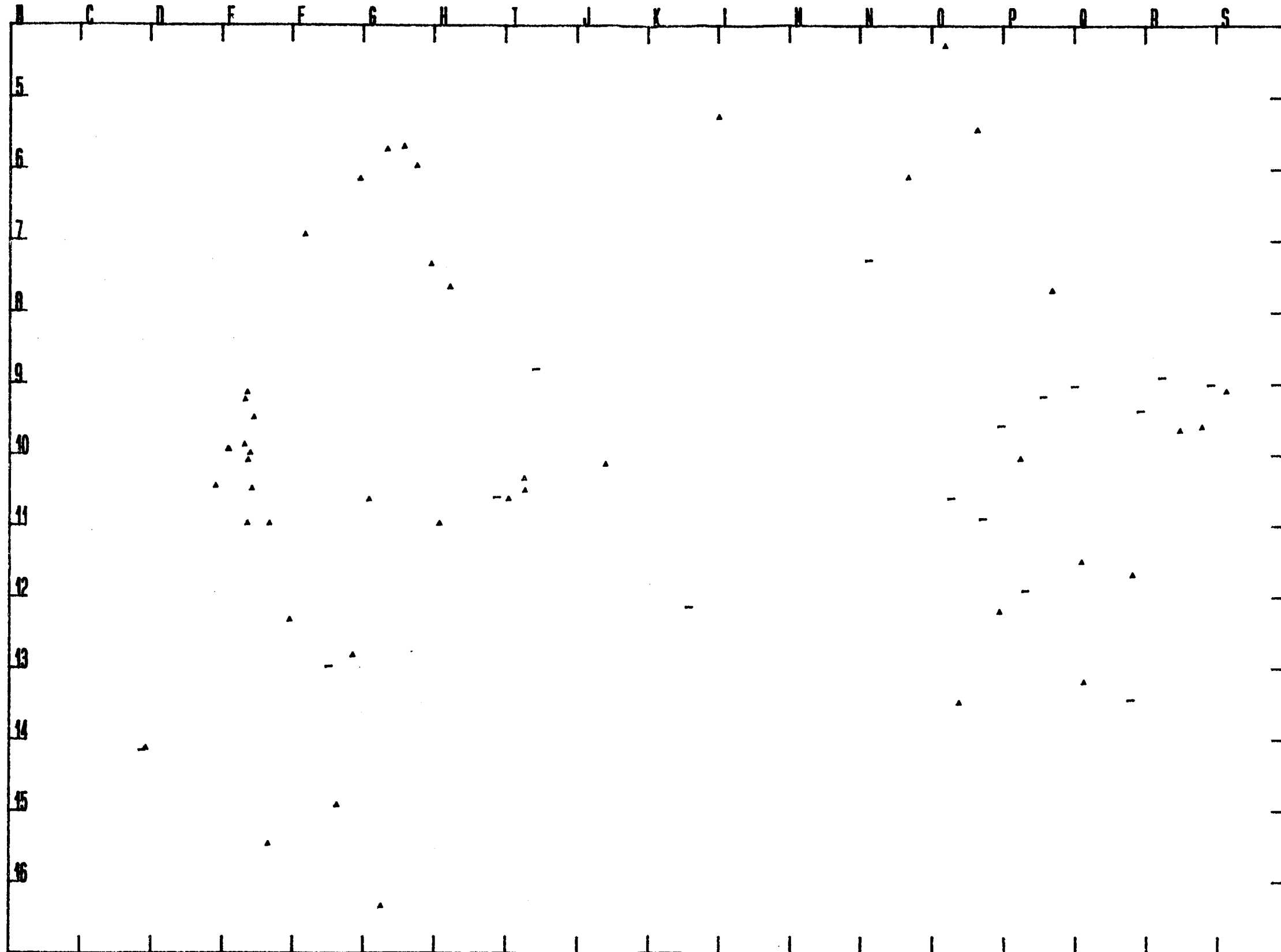
X=100/1900
 Y=300/1600
 Z=-49/-346
 ZONE= B->S
 NUNE= 4->16



INCARCAL

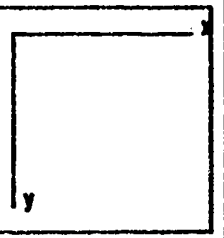
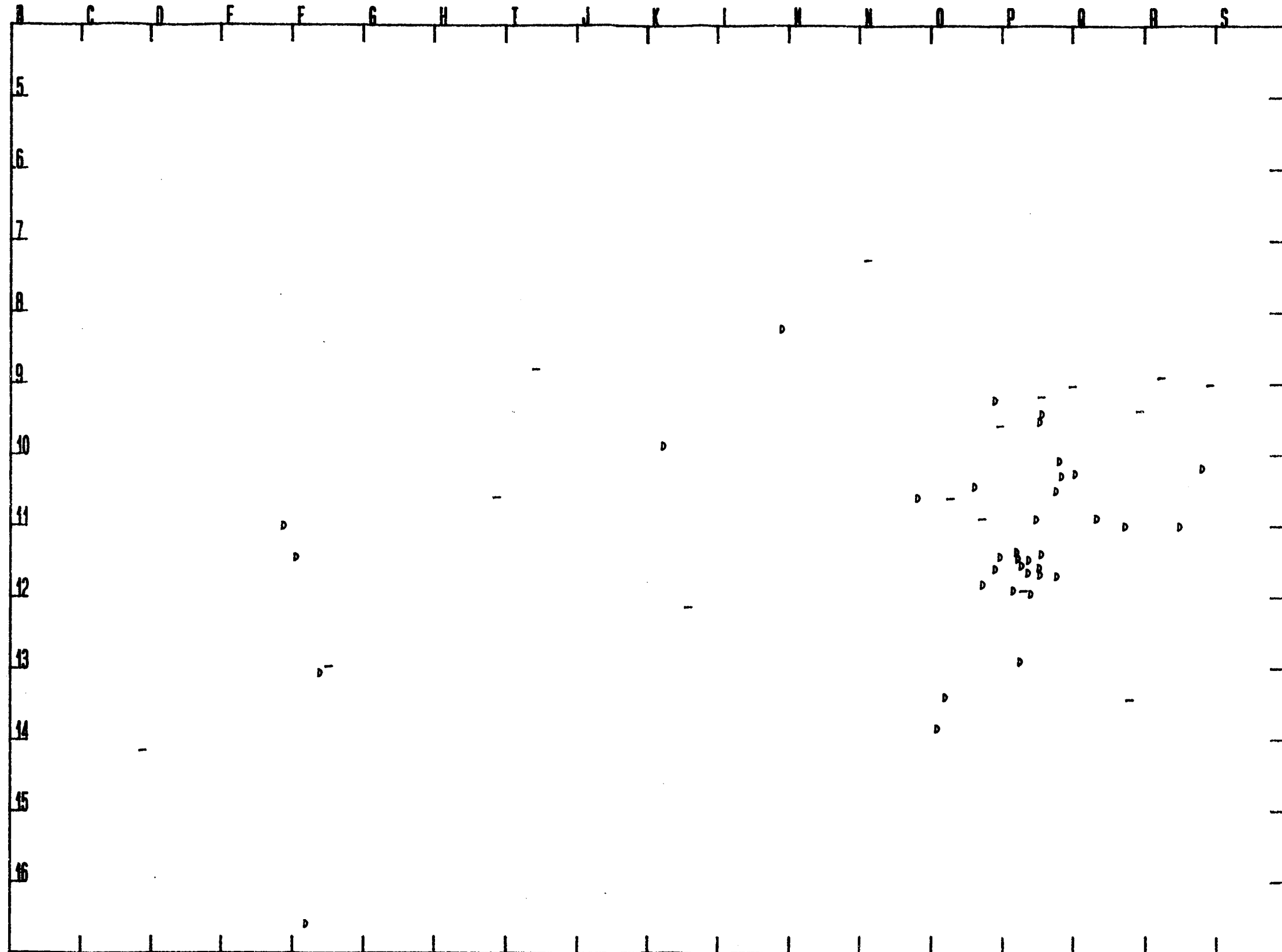
Hippopotamus
Elephas-H

X=100/1900
Y=300/1600
Z=-49/-346
ZONE= B->S
NUME= 4->16



Elephas
Elephas-H

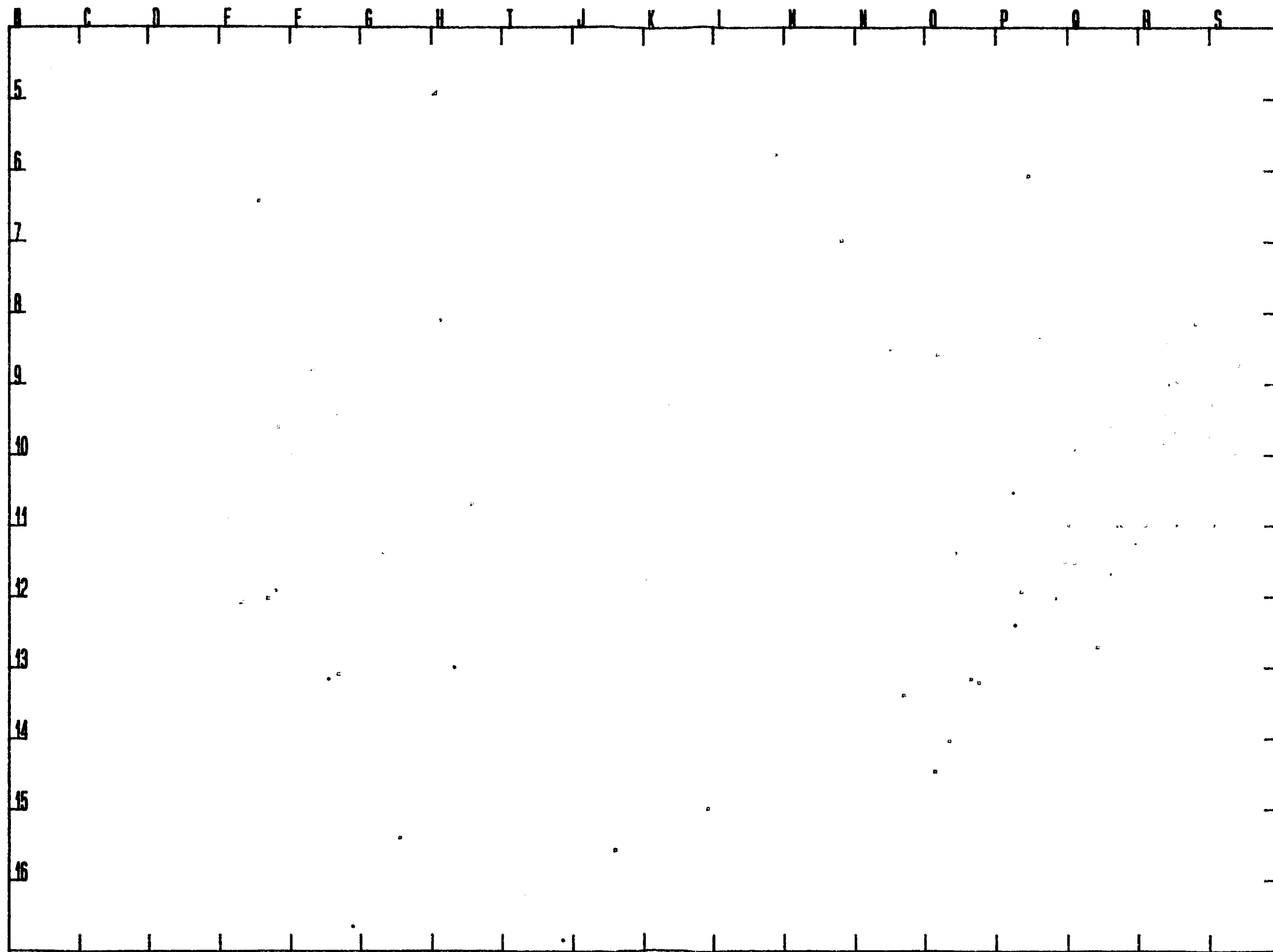
X=100/1900
Y=300/1600
Z=-49/-346
ZONE= B->S
NUME= 4->16



INCARCAL

carnivor
Homotherium
Pachycocuta

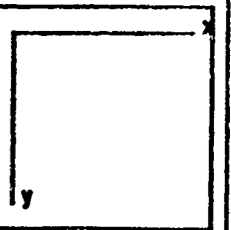
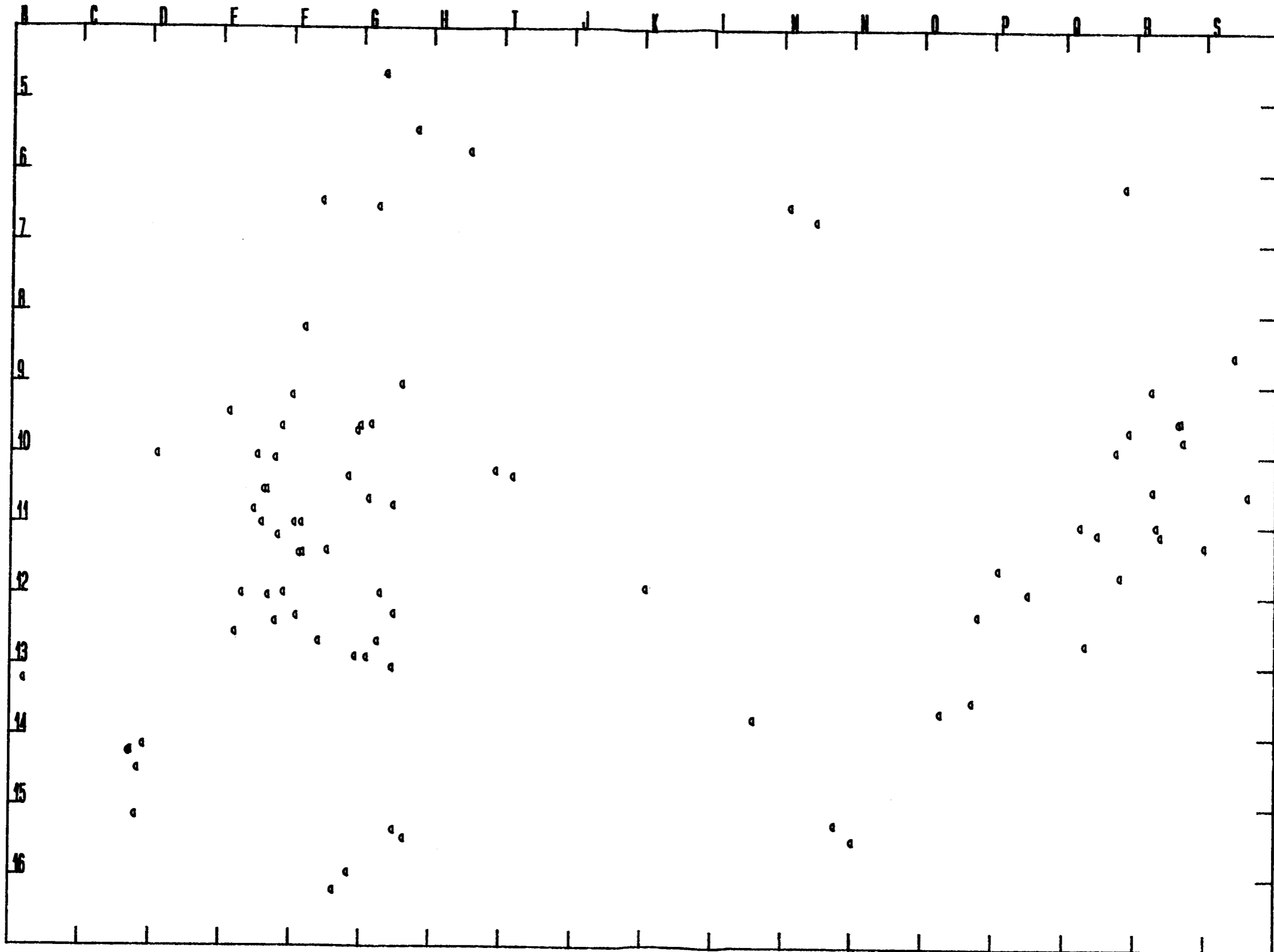
X=100/1900
Y=300/1600
Z=-49/-346
ZONE= B->S
NUME= 4->16



INCARCAL

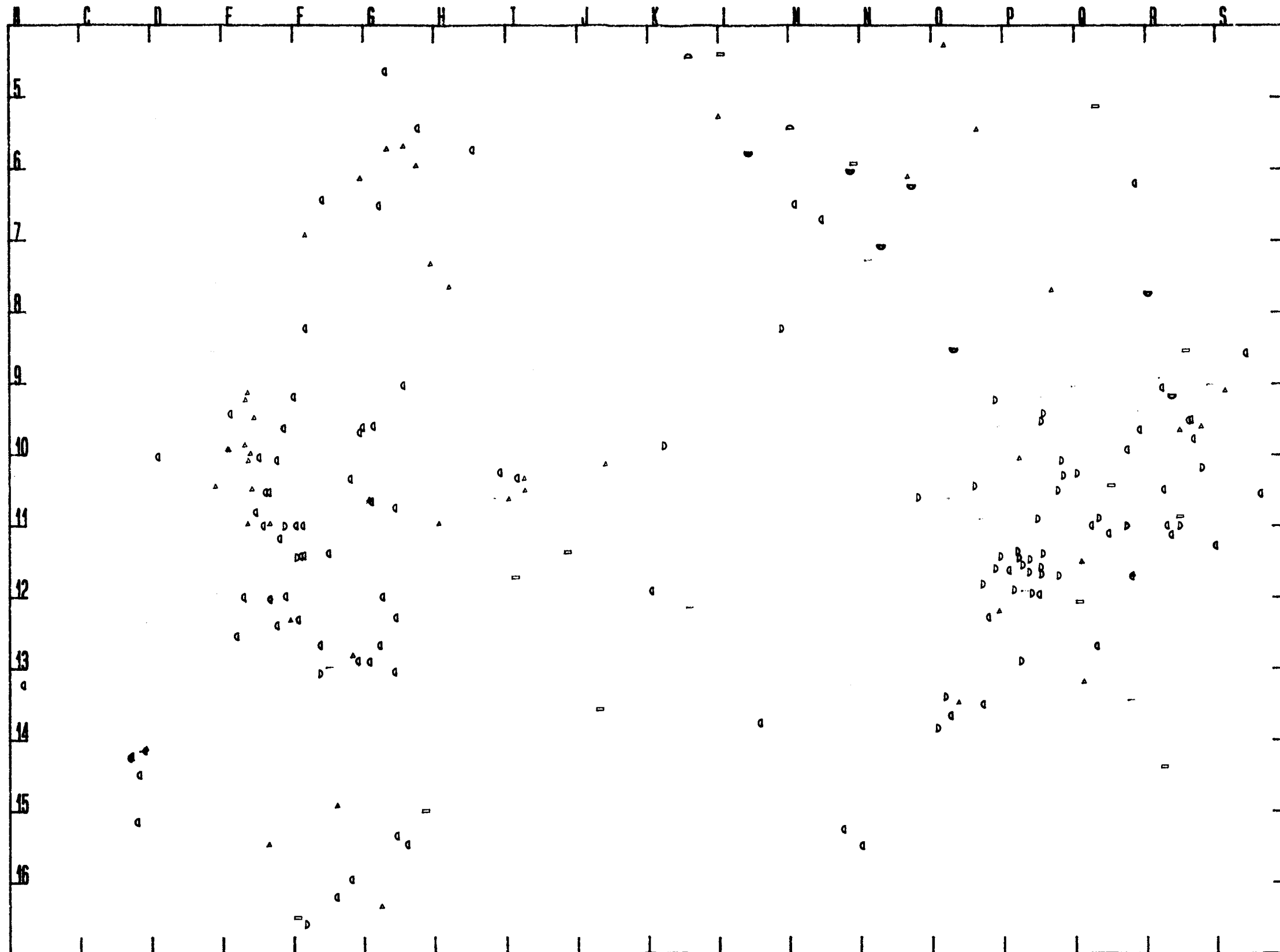
Indeterminat

X=100/1900
Y=300/1600
Z=-49/-346
ZONE= B->S
NUME= 4->16



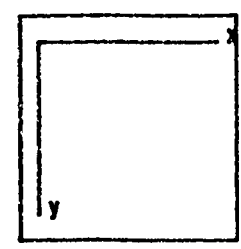
Pind

INCARCAL



- Bison =
- Megaceros
- Capreolus
- Oryctolagus**
- Elephas
- Hippopotamus
- Elephas
- cervid=bovid
- granotg**
- juglans**
- Indeterminat
- Cervus
- Diceroshinus

X=100/1900
 Y=300/1600
 Z=-49/-346
 ZONE= B->S
 NUNE= 4->16



ANNEX 2:

PERSONAL D'EXCAVACIÓ

**RELACIÓ DE PARTICIPANTS EN LES CAMPANYES D'EXCAVACIONS DEL
JACIMENT PALEONTOLOGIC D'INCARCAL**

PRIMERA CAMPANYA, ANY 1984

J.M^a DEFAUS
Anna ROCA
Toni SOROLLA
Jaquim JORDÀ
Julià MAROTO
Narcís SOLER

Arquedèleg. Universitat de Barcelona.
Estudiant. U. B. Fac. de Biologia
estudiant. U. B. Fac. de Biologia
Estudiant. U.A.B. Fac de Letres.
Departament de paleontologia. U.A.B.
Centre d'Investigacions Arqu. de Girona

SEGONA CAMPANYA, ANY 1985

Feliu COLOMER	Estudiant de COU Sabadell
Montserrat ARGEMI	Estudiant de Geologia. U.A.B
Magda LÓPEZ	Estudiant de Geologia. U.A.B
Bienvenido MARTÍNEZ	Estudiant de Geologia. U.A.B
Moisés AMORÓS	Estudiant de Filosofia U.A.B.
Marta PIBERNAT	Geòloga. Dep. de Paleontologia U.A.B.
Segundo ARBIOL	Biòleg. Institut de Paleontologia "M.Crusafont"
Enric MENÉNDEZ	Biòleg. Institut de Paleontologia "M.Crusafont"
Meike KOHLER	Paleontòloga.
Julià MAROTO	Co-director de les excavacions. Dep .de Paleon U.A.B. i Centre d'Investigacions Arq. de Girona
Salvador MOYÀ	Institut de Paleontologia "M.C."

TERCERA CAMPANAYA, ANY 1986

Julià MAROTO	Arqueòleg i geòleg. Centre d'Invest. Arqueol. de Girona.
Enric MENENDEZ	Paleontòleg. Institut de Paleont. de Sabadell.
Àngel GALOBART	Paleontòleg. Institut de Paleont. de Sabadell.
Toni CANALS	Estudiant d'Arqueologia. Univ. Aut. Barcelona.
Josep Antón MOLINA	Estudiant d'Arqueologia. Univ. Aut. Barcelona.
Jordi CASADEVALL	Estudiant d'Arqueologia. Univ. Aut. Barcelona.
Xon GÜELL	Estudiant d'Arqueologia. Univ. Aut. Barcelona.
Sara ALIAGA	Estudiant d'Arqueologia. Univ. Aut. Barcelona.
Cristina TORRES	Estudiant d'Arqueologia. Univ. Aut. Barcelona.
Anna BORDAS	Estudiant d'Arqueologia. Univ. Aut. Barcelona.
Toni SOROLLA	Estudiant d'Arqueologia. Univ. Aut. Barcelona.
Xavier ROS	Estudiant de Geologia. U. A. B.
Magda PEREZ	Estudiant de Geologia. U. A. B.
Marta UTRILLAS	Estudiant Biologia. U. A. B.
Àlex CAMÍ	Estudiant Biologia. U. A. B.
Montserrat ARGEMÍ	Estudiant Biologia. U. A. B.

QUARTA CAMPANAYA, ANY 1987

Segundo ARBIOL	Paleontòleg Institut de Paleont. de Sabadell.
Enric MENÉNDEZ	Paleontòleg Institut de Paleont. de Sabadell.
Julià MAROTO	Arqueòleg i geòleg. Centre d'Invest. Arqueol. de Girona.
Maria MARÍN	Paleontòleg Institut de Paleont. de Sabadell.
Àngel GALOBART	Paleontòleg Institut de Paleont. de Sabadell.
Juli ESPRESATE	Paleontòleg Institut de Paleont. de Sabadell.
Anna ROCA	Paleontòleg Institut de Paleont. de Sabadell.
Luís CHECA	Paleontòleg Institut de Paleont. de Sabadell.
Feliu COLOMER	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
Rodrigo GAETE	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
Xavier ROS	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
Magda PEREZ	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
David ORTEGA	Estudiant. I.N.B de Salt.
Gerard ROCA	Estudiant. I.N.B de Salt.
Esther TABERNERO	Estudiant d'Arqu. Univ. Aut. de Barcelona.
Piluca ADIEGO	Estudiant d'Arqueologia. Univ. Tarragona.
Susagna ROIG	Estudiant d'Arqu. Univ. Aut. de Barcelona.

CINQUENA CAMPANAYA, ANY 1988

Segundo ARBIOL	Paleontòleg. Institut de Paleont. de Sabadell.
Enric MENÉNDEZ	Paleontòleg. Institut de Paleont. de Sabadell.
Julià MAROTO	Arqueòleg i geòleg. Centre d'Invest. Arqueol. de Girona.
Maria MARÍN	Paleontòleg. Institut de Paleont. de Sabadell.
Àngel GALOBART	Paleontòleg. Institut de Paleont. de Sabadell.
Juli ESPRESATE	Paleontòleg. Institut de Paleont. de Sabadell.
Feliu COLOMER	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
Rodrigo GAETE	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
Xavier ROS	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
Montse PRATS	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
David ORTEGA	Estudiant. I.N.B de Salt.
Xavier SINTES	Estudiant. I.N.B de Salt.
Àlex CAMÍ	Biòleg. Universitat de Barcelona.
Albert POVEDA	Biòleg. Universitat de Barcelona.
Xavier FERNÁNDEZ	Estudiant de Biologia. Universitat de Barcelona.
Esther TABERNERO	Estudiant d'Arqu. Univ. Aut. de Barcelona.
Consuelo JIMENEZ	Arqueòloga. Universitat de València.
Elis ALDANA	Biòleg. Universitat de Caracas.
Rubén ADALIA	
Marcel.lí CANAL	Estudiant. I.N.B
Miquel COMA	Estudiant. I.N.B
Lluís BUSQUETS	Estudiant. I.N.B
Francesc SERRA	Estudiant. I.N.B
Estanislau PUIGGROS	Estudiant. I.N.B
Encarnación ZARZUELA	
Josep Lluís FALGUERA	
Núria MELIÀ	
Xavier LARROSA	
Laia PALOUZIE	
Mireia PUIG	
Jordi PARPAL	
Núria ORRIT	
J. Antonio PIQUERAS	

SISENA CAMPANAYA, ANY 1989

Carles BELDA	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Toni MIRÓ	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Andreu ALAY	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Marina OLLÉ	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Glòria HOMS	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Núria FOLCH	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Montse COSTA	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Rosa PÉREZ	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Judith DEL CUETO	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Núria SÀBAT	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Queralt CARNISSER	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Roc CARNISSER	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Arnau FERRER	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Alícia RODRÍGUEZ	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Raquel SIMÓN	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Sandra	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Pilar VILABURGÉS	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Ricard PINEDA	Estudiant. I.N.B. Pilot de Sabadell
Eva FÀBREGAS	Estudiant. I.N.B. Pilot de Sabadell
Almudena SAN NICOLÁS	Estudiant. I.N.B. Pilot de Sabadell
Xavier NOGUÉS	Estudiant. I.N.B. Vicens Vives de Girona.
Pere VILÀ	Estudiant. I.N.B. Vicens Vives de Girona.
David ORTEGA	Estudiant. I.N.B. de Salt.
Xavier SISTES	Estudiant. I.N.B. de Salt.
Montse LLOBET	Estudiant. I.N.B. de Castellar del Vallès.
Martí LLOBET	Estudiant. I.N.B. de Castellar del Vallès.
Joan AVELLANEDA	Estudiant. I.N.B. de Castellar del Vallès.
Jordi MARQUILLAS	Estudiant. I.N.B. de Castellar del Vallès.
Eva MUÑOZ	Estudiant. I.N.B. de Barcelona.
Núria ROGER	Estudiant de Biologia. Universitat de Oviedo.
Soledad ROGER	Estudiant Oviedo.
Núria MELIÀ	Estudiant de Biologia. Universitat de Barcelona.
Maria SOLÀ	Estudiant de Biologia. Universitat de Barcelona.
Elena ARRUFAT	Estudiant de Biologia. Universitat de Barcelona.
Isabel ROVIRA	Estudiant de Biologia. Universitat de Barcelona.
Sergi MONTERO	Estudiant de Biologia. Universitat de Barcelona.
Xavier NAVARRO	Estudiant de Biologia. Universitat de Barcelona.
Lídia FORNELLS	Estudiant de Filologia. U. A. B.
J. Francisco GIBAJA	Estudiant d'Arqueologia. U. A. B.
Maria PALLARÉS	Estudiant d'Arqueologia. U. A. B.
Carme RUESTES	Estudiant d'Arqueologia. U. A. B.
Marta FORCANO	Estudiant d'Arqueologia. Univ. de Barcelona.
Maria José FERNÁNDEZ	Estudiant d'Arqueologia. Univ. de Barcelona.
Feliu COLOMER	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.

Memòria de les excavacions d'Incarcal 1984-1990

Rodrigo GAETE
Xavier ROS
Jaume BERTRAN
Toni CREUS
Àlex CAMÍ
Albert POVEDA
Segundo ARBIOL
Enric MENÉNDEZ
Julià MAROTO
de
Maria MARÍN
Àngel GALOBART

Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
Mestre. Camprodon
Arquitecte. Universitat Politècnica de Barcelona.
Biòleg. Universitat de Barcelona.
Biòleg. Universitat de Barcelona.
Paleontòleg. Institut de Paleont. de Sabadell.
Paleontòleg. Institut de Paleont. de Sabadell.
Arqueòleg i geòleg. Centre d'Invest. Arqueol.
Girona.
Paleontòleg. Institut de Paleont. de Sabadell.
Paleontòleg. Institut de Paleont. de Sabadell.

SETENA CAMPANAYA, ANY 1990

Montse COSTA	Estudiant. I.N.B. "Pau Vila" de Sabadell.
Xavier NOGUÉS	Estudiant. I.N.B. "Vicens Vives" de Girona.
Pere VILA	Estudiant. I.N.B. "Vicens Vives" de Girona.
David ORTEGA	Estudiant. I.N.B. de Salt.
Xavier FERNÁNDEZ	Estudiant de Biologia. Universitat de Barcelona.
Laura ARENAS	Estudiant d'Arqa. Univ. Aut. de Barcelona.
Esther TABERNERO	Estudiant d'Arqa. Univ. Aut. de Barcelona.
Feliu COLOMER	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
Jordi PALOMAR	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
Rodrigo GAETE	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
Xavier ROS	Estudiant de Geologia. Univ. Aut. de Barcelona.
Pere ROCA	Deliniant. Olot.
Maria J. FERNÁNDEZ	Arqueòleg. Universitat de Barcelona.
Enric MENÉNDEZ	Paleont. Institut de Paleont. de Sabadell.
Julià MAROTO	Geòleg. Centre d'Invest. Arqueol. Girona i C.E.C. Banyoles.
Maria MARÍN	Paleont. Institut de Paleont. de Sabadell.
Àngel GALOBART	Paleont. Institut de Paleont. de Sabadell.

ANNEX 3:

INVENTARI INCARCALI

Incarcal I

Num	Descripció	Espècie	Procedència	Mes	Any	Graus	X	Z	Orlen.	Pend.
1	unciforme dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
2	unciforme esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
3	piramidal esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
4	piramidal dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
5	magnum dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
6	magnum esquerre	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
7	escafoides dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
8	escafoides esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
9	semilunar dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
10	pisciforme dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
11	piramidal esq.	<i>Dicerirhinus?</i>	Excavació	abril	1.985					
12	escafolunar	<i>Pachycrocuta</i>	Excavació	abril	1.985					
13	trapezoide ?	<i>Dicerirhinus</i>	Excavació	abril	1.985					
14	trapezoide ?	<i>Dicerirhinus</i>	Excavació	abril	1.985					
15	unciforme	<i>Cèvid-Bòvid?</i>	Excavació	abril	1.985					
16	P1 sup. esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
17	frag.D4 inf. esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
18	tarsià ?	<i>Cèvid-Bòvid</i>	Excavació	abril	1.985					
19	extrem. dist. metàpode	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
20	3ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
21	Mt IV esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
22	Mc III esq. epífisi distal no soldada		Excavació	abril	1.985					
23	Mt II	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
24	Mc III esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
25	Mc II dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
26	extrem. vertebral costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
27	extrem. ventral costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
28	extrem. ventral costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
29	extrem. distal radi dret	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
30	frag. calcani	<i>Cervus</i>	Excavació	abril	1.985					
31	esternó	<i>carnívor</i>	Excavació	abril	1.985					
32	frag. vèrtebra	<i>Bòvid?</i>	Excavació	abril	1.985					

Incarcal I

33	extremitat distal no epifisada radi	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
34	3ª falange	<i>Elephas</i>	Excavació	abril	1.985					
35	2ª falange	<i>Elephas ?</i>	Excavació	abril	1.985					
36	1ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
37	2ª? falange	<i>Elephas</i>	Excavació	abril	1.985					
38	1ª? falange	<i>Elephas</i>	Excavació	abril	1.985					
39	1ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
40	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
41	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
42	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
43	1ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
44	1ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
45	1ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
46	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
47	3ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
48	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
49	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
50	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
51	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
52	3ª falange	<i>Elephas</i>	Excavació	abril	1.985					
53	3ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
54	3ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
55	3ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
56	epífisi proximal no epifisada de falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
57	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
58	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
59	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
60	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
61	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
62	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
63	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
64	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
65	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					

Incarcal I

66	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
67	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
68	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
69	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
70	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
71	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
72	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
73	3ª falange	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
74	3ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
75	atlas	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
76	cúbit esq.	<i>Elephas</i>	Excavació (veure fotos)	octubre	1.986					
77	extrem. med.-distal cúbit dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
78	fèmur dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
79	fèmur esq.	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
80	tíbia dret.	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
81	Peroné dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
82	astràgal dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
83	ròtula	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
84	calcáni dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
85	cuboides dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
86	navicular dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
87	cuneiforme 2n. dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
88	pisiforme esq.	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
89	cuneiforme 3r. dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
90	piramidal esq.	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
91	Mt IV dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
92	Mt II dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
93	Mt III dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
94	Mt V dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
95	Mt I dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
96	1ª falange 1er. dit dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
97	1ª falange 5è dit dret	<i>Elephas</i>	Excavació	octubre	1.986					
98	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
99	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					

Incarcal I

100	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
101	3ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
102	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
103	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
104	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
105	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
106	sesamoies	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
107	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
108	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
109	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985					
110	costella	<i>Elephas?</i>	Excavació		1985-87					
111	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació		1985-87					
112	frag. costella	<i>Elephas-Hippo.</i>	Excavació		1985-87					
113	costella	<i>Elephas-Hippo.</i>	Excavació		1985-87					
114	costella	<i>Elephas-Hippo.</i>	Excavació		1985-87					
115	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació		1985-87					
116	3 vèrt. toràc. + 3 vèrt. lumbar	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
117	frag. costella	<i>Elephas-Hippo.</i>	Excavació		1985-87					
118	frag. costella	<i>Hippopotamus</i>	Excavació		1985-87					
119	maxil.lar amb canina	<i>Carnívor</i>	Excavació		1985-87					
120	l2 sup. esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	octubre	1.986					
121	l2 sup. dret.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	octubre	1.986					
122	unciforme dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
123	1ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
124	1ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
125	1ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
126	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
127	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
128	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
129	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
130	3ª falange	<i>Elephas</i>	Excavació	abril	1.985					
131	3ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
132	Mt IV dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
133	Mc II esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					

Incarcal I

134	Mc IV dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985				
135	McIII dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985				
136	Mc V dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985				
137	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	abril	1.985				
138	frag. costella		Excavació	abril	1.985				
139	frag. ventral costella	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985				
140	costella	<i>Homotherium?</i>	Excavació		1985-87				
141	extrem. ventral costella	<i>Carnívor</i>	Excavació		1985-87				
142	frag. costella	<i>Homotherium</i>	Excavació		1985-87				
143	costella	<i>Homotherium</i>	Excavació		1985-87				
144	extrem. vertebral costella	<i>Homotherium</i>	Excavació		1985-87				
145	frag. costella	<i>Homotherium</i>	Excavació		1985-87				
146	pisciforme esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985				
147	vèrtebra toràcica	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985				
148	atlas	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985				
149	cos vertebral	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985				
150	extrem. proximal cúbit	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985				
151	3ª falange	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985				
152	2ª falange	<i>Homotherium</i>	Excavació		1985-87				
153	incisva	<i>Homotherium</i>	Excavació						
154	navicular esq.	<i>Homotherium</i>	Excavació						
155	carpià	<i>Homotherium</i>	Excavació						
156	atlas	<i>Elephas</i>	Excavació		1985-87				
157	vèrtebra toràcica	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985				
158	2 vèrtebres toràciques	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985				
159	vèrtebra toràcica	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985				
160	vèrtebra toràcica	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985				
161	vèrtebra toràcica	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985				
162	vèrtebra lumbar	<i>Carnívor</i>	Excavació	abril	1.985				
163	extrem. vertebral costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació		1985-87				
164	frag. òs llarg		Excavació						
165	espina vèrtebra toràcica	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985				
166	vèrtebra toràcica	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985				
167	farg. òs	<i>Elephas ?</i>	Excavació		1985-87				

Incarcal I

168	vèrtebra cervical	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
169	vèrtebra cervical	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
170	frag. costella	<i>Carnivor?</i>	Excavació		1985-87					
171	frag. costella		Excavació		1985-87					
172	extremitat ventral costella		Excavació		1985-87					
173	frag. costella		Excavació		1985-87					
174	frag. costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació		1985-87					
175	escàpula esq.	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
176	frag. costella	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
177	costella	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
178	frag. costella	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
179	extrem. ventral costella	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
180	frag. costella	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
181	extrem. ventral costella	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
182	costella	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
183	espina vèrtebra toràcica	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
184	extrem. vertebral costella	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
185	vèrtebra caudal	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
186	frag. vèrtebra	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
187	calcáni no epifisat esq.	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985					
188	Mt IV esq. no epifisat	<i>Pachycrocuta</i>	Excavació	abril	1.985					
189	Lòbul vestibular M3 inf. dret.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
190	copròlit		Excavació		1985-87					
191	copròlit		Excavació		1985-87					
192	copròlit		Excavació		1985-87					
193	frag. os		Excavació		1985-87					
194	copròlit		Excavació		1985-87					
195	húmer	<i>Homotherium</i>	Excavació							
196	atlas	<i>Elephas</i>	Excavació		1985-87					
197	escàpula dreta	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
198	Húmer dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
199	radi + cúbit dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
200	costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87					
201	costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87					

Incarcal I

202	costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
203	costella	<i>Elephas?</i>	Excavació		1985-87				
204	costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
205	frag. costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació		1985-87				
206	costella?		Excavació		1985-87				
207	costella	<i>Elephas</i>	Excavació		1985-87				
208	frag. costella	<i>Elephas/Hippop.?</i>	Excavació						
209	costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
210	costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
211	costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
212	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació		1985-87				
213	costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
214	frag. costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació		1985-87				
215	costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
216	costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
217	frag. pelvis?	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
218	frag. os llarg		Excavació		1985-87				
219	frag. costella				1985-87				
220	extrem ventral costella	<i>Elephas/Hippo.</i>	Excavació		1985-87				
221	costella?		Excavació		1985-87				
222	costella	<i>Elephas</i>	Excavació		1985-87				
223	costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
224	espina vèrtebra toràcica	<i>Elephas</i>	Excavació		1985-87				
225	extrem. ventral costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
226	frag. costella	<i>Carnívor?</i>	Excavació		1985-87				
227	frag. costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
228	frag. costella	<i>Elephas</i>	Excavació						
229	estella		Excavació		1985-87				
230	frag. diàfisi		Excavació						
231	vèrtebra toràcica	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985				
232	extrem. ventral costella	<i>Elephas</i>	Excavació		1985-87				
233	frag. costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
234	frag. costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				
235	frag. costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació		1985-87				

Incarcal I

236	extrem. ventral costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació	1985-87					
237	extrem. vertral costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació	1985-87					
238	frag. costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació	1985-87					
239	frag. costella		Excavació	1985-87					
240	frag. os	<i>Elephas/Hippo.</i>	Excavació	1985-87					
241	frag. costella		Excavació	1985-87					
242	frag. costella		Excavació	1985-87					
243	frag. costella		Excavació	1985-87					
244	extrem. ventral costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació	1985-87					
245	frag. costella		Excavació	1985-87					
246	extrem. ventral costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació	1985-87					
247	frag. costella		Excavació	1985-87					
248	carpià/tarsià		Excavació	1985-87					
249	frag. costella		Excavació	1985-87					
250	frag. costella		Excavació	1985-87					
251	extrem. vertebral costella	<i>Elephas</i>	Excavació	1985-87					
252	esternó	<i>carnívor</i>	Excavació	1985-87					
253	extrem. proximal radi	<i>Homotherium</i>		1985-87					
254	extrem. ventral costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació	1985-87					
255	frag. costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació	1985-87					
256	frag. costella		Excavació	1985-87					
257	ròtula?		Excavació	1985-87					
258	extrem. ventral costella		Excavació	1985-87					
259	extrem. ventral costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació	1985-87					
260	frag. òs		Excavació	1985-87					
261	extrem. vent. costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació	1985-87					
262	frag. costella		Excavació	1985-87					
263	frag. costella	<i>Elephas</i>	Excavació	1985-87					
264	extrem. ventral costella	<i>Elephas/Hippop.</i>	Excavació	1985-87					
265	Mt II dret	<i>Homotherium</i>	Excavació	1985-87					
266	Mc II esq.	<i>Homotherium</i>	Excavació	1985-87					
267	extrem. distal metàpode	<i>carnívor</i>	Excavació	1985-87					
268	metàpode (perdut)	<i>carnívor</i>	Excavació	1985-87					
269	metàpode	<i>carnívor</i>	Excavació	1985-87					

Incarcal I

270	Mc V dret	<i>Homotherium</i>	Excavació		1985-87					
271	extrem. distal metàpode	<i>carnívor</i>	Excavació		1985-87					
272	extrem. distal metàpode	<i>carnívor</i>	Excavació		1985-87					
273	2ª falange	<i>Homotherium</i>	Excavació		1985-87					
274	1ª falange no epifisada	<i>carnívor</i>	Excavació		1985-87					
275	1ª falange	<i>carnívor</i>	Excavació		1985-87					
276	3ª falange	<i>Homotherium</i>	Excavació		1985-87					
277	3ª falange	<i>carnívor</i>	Excavació		1985-87					
278	2ª falange no epifisada	<i>Homotherium</i>			1985-87					
279	extr. distal 1ª falange	<i>carnívor</i>	Excavació		1985-87					
280	2ª falange	<i>Homotherium</i>	Excavació		1985-87					
281	1ª falange	<i>carnívor</i>	Excavació							
282	2ª falange	<i>Homotherium</i>								
283	2ª falange	<i>Homotherium</i>	Excavació		1985-87					
284	2ª falange	<i>Homotherium</i>								
285	2ª falange	<i>Homotherium</i>								
286	1ª falange	<i>Homotherium</i>	Excavació		1985-87					
287	frag. 1ª falange	<i>carnívor</i>	Excavació							
288	carpià	<i>carnívor</i>	Excavació							
289	unciforme	<i>Homotherium</i>	Excavació							
290	cuboide dret	<i>Pachycrocuta</i>	Excavació							
291	l1 sup.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació							
292	frag. queixal de llet?	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.985					
293	frag. vèrtebra	<i>carnívor</i>	Excavació							
294	frag. diàfisi	<i>Elephas</i>	Excavació (no coordinat)	abril	1.985					
295	frag. vèrtebra	<i>carnívor</i>	Excavació	abril	1.985					
296	frag. òs	<i>Elephas-Hippop.</i>	Excavació	abril	1.985					
297	vèrtebra caudal	<i>carnívor</i>	Excavació							
298	pisiforme	<i>Homotherium</i>	Excavació							
299	carpià?	<i>cérvid ?</i>	Excavació	abril	1.985					
300	2ª falange	<i>Cervus</i>	Excavació	septembre	1.987	205	800	69	EO	P
301	disc vèrtebra	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.987	200	650	149		P
302	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació (x = 440-500)	septembre	1.987	179	470	209	NS	S

Incarcal I

303	sesamoides	<i>Elephas</i>	Excavació (graus = 170-175)	septembre	1.987		460	197	E-O	P
304	costella sense cap	<i>Elephas?</i>	Excavació (x = 401-455)	septembre	1.987	175	428	202	N-S	S
305	húmer	<i>Pachycrocuta</i>	Excavació	septembre	1.987	145	430	178	E-O	E
306	1ª falange no epifisada	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	125	490	197	E-O	P
307	frag. costella		Excavació	septembre	1.987	120	495	176	E-O	E
308	extrem. vertebral costella	<i>Elephas-Hippo.</i>	Excavació	septembre	1.987	130	484	196		
309	extrem. vertebral costella	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	275	460	165	NO-SE	P
310	3ª falange	<i>Elephas</i>	Excavació	septembre	1.987	100	115	172	NO-SE	O
311	extrem. ventral costella	<i>Elephas-Hippo.</i>	Excavació	septembre	1.987	10	216	204	N-S	P
312	frag. costella	<i>Elephas?</i>	Excavació (g = 240-249)	septembre	1.987	240	129	298	N-S	P
313	costella	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	150	483	170		
314	frag. distal metàpode (= 744)	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.987	360	294	173	E-O	O
315	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	septembre	1.987	200	720	198	E-O	N
316	húmer	<i>granota</i>	Excavació	septembre	1.987	150	498	184		P
317	frag. pelvis	<i>Oryctolagus</i>	Excavació	septembre	1.987	130	513	183		O
318	vèrtebra lumbar	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.987	110	554	256	E-O	
319	Mt V dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.987	345	180	198	NE-SO	NE
320	frag. costella	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	155	525	176	NE-SO	NE
321	peroné	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	155	513	190	NE-SO	NE
322	dents (perdudes)		Excavació	septembre	1.987	165	497	170	NE-SO	NE
323	1ª (?) falange	<i>Elephas</i>	Excavació	septembre	1.987	170	475	205	NE-SO	P
324	3ª falange	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.987	175	445	199	NE-SO	O
325	vèrtebra	<i>Elephas</i>	Excavació	septembre	1.987	181	545	228	NO-SE	NE
326	Mt V dret	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.987	185	525	182	E-O	P
327	frag. costella		Excavació	septembre	1.987	195	750	78	NO-SE	N
328	metàpode	<i>Elephas</i>	Excavació	septembre	1.987	170	520	180	NO-SE	NO
329	frag. defensa	<i>Elephas</i>	Excavació	septembre	1.987	186	380	224	N-S	N
330	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació (2 de dalt = 196)	septembre	1.987	170	537	214	NE-SO	SO
331	frag. apòfisi vèrtebra	<i>Elephas</i>	Excavació	septembre	1.987	160	555	187	E-O	P
332	unciforme dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.987	175	610	148	NO-SE	NW
333	diàfisi no epifisada		Excavació	septembre	1.987	120	320	235		N
334	frag. no epifisat fèmur	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	175	597	180	NO-SE	N
335	Mt I	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.987	165	545	166	E-O	P

Incarcal I

336	2ª falange lateral	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	170	543	197	E-O	P
337	Mt II esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.987	190	530	193	NO-SE	S
338	carpià	<i>Elephas</i>	Excavació	septembre	1.987	150	480	206	NO-SE	SE
339	epífisi proximal 1ª falange	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	180	601	174		
340	frag. distal metàpode	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.987	180	805	90		
341	frag. maxil.lar		Excavació	septembre	1.987	170	560	219	NO-SE	P
342	costella	<i>Oryctolagus</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
343	3ª falange	<i>Homotherium</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
344	3ª falange	<i>Homotherium</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
345	3ª falange	<i>Homotherium</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
346	incisiva	<i>Homotherium</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
347	frag. os		Excavació no coordinat							
348	canina (perduda)	<i>Homotherium</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
349	extrem. distal metàpode	<i>Homotherium</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
350	1ª falange	<i>Homotherium</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
351	espina vèrtebra	<i>cèrvid</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
352	extrem. distal tibia	<i>carnívor</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
353	3ª falange	<i>Cervus</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
354	astràgal dret	<i>Homotherium</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
355	ròtula dreta	<i>Homotherium</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
356	cap de fèmur no epifisat dret	<i>Hippopotamus</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
357	frag. queixal	<i>Cervus</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
358	P4 sup. esq.	<i>Hippopotamus</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
359	M/2 dret+frag. mandíbula jove (=557-578)	<i>Hippopotamus</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
360	frag. os		Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
361	frag. dent	<i>Bison</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
362	3ª falange	<i>Elephas</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
363	sesamoides	<i>carnívor</i>	Remenat (derrubis talús)	septembre	1.987					
364	2ª falange	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.987	170	591	181	E-O	P
365	disc vertebral	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	175	612	192	N-S	N
366	diàfisi tibia	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	165	665	157	E-O	E
367	extrem. vertebral costella	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	205	619	140	NE-SO	SO
368	diàfisi húmer	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	180	672	135	NE-SO	NE

Incarcal I

369	sesamoides	<i>cavall?</i>	Excavació	septembre	1.987	173	513	210	veure dibuix	SO
370	sesamoides	<i>Elephas</i>	Excavació (nº 370 a 300 correspon a la mà d'elefant)	septembre	1.987	175	521	206	veure dibuix	N
371	sesamoides (perdut)	<i>Elephas</i>	Excavació	septembre	1.987	175	521	206	veure dibuix	N
372	sesamoides	<i>Elephas</i>	Excavació	septembre	1.987	175	521	206	veure dibuix	E
373	Mt IV dret	<i>Elephas</i>	Exc. (graus verificar en dib.)	septembre	1.987	174	527	206	veure dibuix	NO
374	Mc III dret	<i>Elephas</i>	Exc. (graus verificar en dib.)	septembre	1.987	173	537	215	veure dibuix	N
375	unciforme dret	<i>Elephas</i>	Exc. (graus verificar en dib.)	septembre	1.987	173	554	216	veure dibuix	SE
376	lunar dret	<i>Elephas</i>	Exc. (graus verificar en dib.)	septembre	1.987	174	552	207	veure dibuix	SE
377	pisiforme (perdut)	<i>Elephas</i>	Exc. (graus verificar en dib.)	septembre	1.987	176	553	208	veure dibuix	SE
378	escafoides dret	<i>Elephas</i>	Exc. (graus verificar en dib.)	septembre	1.987	175	536	200	veure dibuix	SE
379	Mc I dret	<i>Elephas</i>	Exc. (graus verificar en dib.)	septembre	1.987	176	518	203	veure dibuix	SO
380	magnum dret	<i>Elephas</i>	Exc. (graus verificar en dib.)	septembre	1.987	170	545	223	veure dibuix	SE
381	Mt IV dret	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.987	195	768	155	NE-SO	NE
382	frag. vèrtebra cervical	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.987	190	790	145	E-O	E
383	vèrtebra caudal		Excavació	septembre	1.987	175	626	165	NE-SO	P
384	premolar inf.	<i>Bison</i>	Excavació	septembre	1.987	185	652	160		
385	frag. costella	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.987	190	618	167	E-O	E
386	3ª falange	<i>Elephas</i>	Excavació	septembre	1.987	173	578	230	E-O	SE
387	còndil fèmur ?	<i>cèrvid?</i>	Excavació	septembre	1.987	170	615	212		P
388	costella	<i>Elephas</i>	Excavació (graus:234-237, x=328-339, zd=232)	septembre	1.987	236	334	252	E-O	O

Incarcal I

389	frag. os		Excavació	septembre	1.987	191	705	128	NE-SO	NE
390	sesamoides	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.987	174	664	140		
391	frag. disc vertebral	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	200	830	80		
392	vèrtebra		Excavació	septembre	1.987	152	535	219	N-S	O
393	3ª falange	<i>Cervus</i>	Excavació	septembre	1.987	198	796	194		
394	frag. os individu jove		Excavació	septembre	1.987	179	648	160		
395	frag. epífisi distal fèmur	<i>carnívor?</i>	Excavació	septembre	1.987	222	735	212		
396	lunar dret (perdut)	<i>Elephas</i>	Excavació	septembre	1.987	180	745	174		
397	costella	<i>Elephas-Hippop.</i>	Excavació (graus=191-199, x=608-651, zd=186)	septembre	1.987	198	630	211	N-S	N
398	costella	<i>Elephas-Hippop.</i>	Excavació (graus=197-199, zd=213)	septembre	1.987	198	584	222	E-O	O
399	disc vertebral (perdut)		Excavació	septembre	1.987	94	92	219	NO-SE	SO
400	espina vèrtebra toràcica	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.987	174	684	212	N-S	N
401	os		Excavació	septembre	1.987	174	684	212		
402	frag. costella	<i>Hippopotamus</i>	Exc. (x=820,845, z=78,90)	septembre	1.987	193	833	84	N-S	N
403	costella (perduda)	<i>Elephas-Hippop.</i>	Exc.(g=169,177,x=492,508,z=217,246)	septembre	1.987	173	500	232	veure dibuix	E
404	espina vèrtebra .toràcica		Excavació	septembre	1.987	180	731	198	NE-SO	SO
405	frag. costella	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	178	697	210	E-O	O
406	vèrtebra cervical	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	188	717	194	NE-SO	N
407	cos vèrtebra	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	192	677	200		P
408	frag. vertebral costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	septembre	1.987	193	710	185	NE-SO	NE
409	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Exc.(g=195,196, x=747,754)	septembre	1.987	196	751	179	NE-SO	P
410	nou	<i>Juglans</i>	Excavació	septembre	1.987	194	760	179		V
411	vèrtebra	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	189	745	163	N-S	P
412	frag. costella		Excavació	septembre	1.987	179	737	202	NE-SO	SO
413	frag. os (perdut)	<i>Elephas-Hippop.</i>	Exc.(g:304,307, x:259,278)	septembre	1.987	306	269	196	N-S	S
414	pelvis	<i>carnívor</i>	Excavació (z=163,180)	septembre	1.987	190	765	172	E-O	E

Incarcal I

415	Mc II dret	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.987	195	780	174	NS	N
416	costella	<i>carnívor</i>	Exc.(x:665,690, z:197,225)	septembre	1.987	180	678	211	NESO	NE
417	canina superior	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.987	192	756	217		V
418	cos vertebral		Excavació	septembre	1.987	189	779	162	NS	P
419	apòfisi vèrtebra		Excavació	septembre	1.987	191	776	186		
420	extrem. vertebral costella	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1987	189	809	160	EO	P
421	canina sup.	<i>Homotherium</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
422	frag. P2 sup.	<i>Bison</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
423	1ª falange	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
424	1ª falange	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
425	1ª falange	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
426	2ª falange	<i>Homotherium</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
427	P4 sup.	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
428	calcani	<i>Pachycrocuta</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
429	esternó	<i>Homotherium</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
430	fossa articular escàpula dret.	<i>Cervus</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
431	extrem. vertebral costella	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
432	costella	<i>Homotherium</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
433	semilunar	<i>Bison</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
434	I2 inf. dreta ?	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
435	extrem. dist. metàpode	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
436	1ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
437	I1 inf. dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
438	frag. os		Excavació no coordinat		1985-87					
439	vèrtebra cervical	<i>Homotherium</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
440	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
441	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
442	extrem. ventral costella		Excavació no coordinat		1985-87					
443	extrem. vertebral costella	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
444	frag. ventral costella	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
445	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
446	costella	<i>Elephas ?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
447	astràgal esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat		1985-87					

Incarcal I

448	frag. pelvis esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
449	costella	<i>Elephas</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
450	extrem. vertebral costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
451	costella	<i>Elephas?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
452	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
453	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
454	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
455	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
456	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
457	costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
458	frag. costella		Excavació no coordinat		1985-87					
459	frag. costella	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
460	frag. costella	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
461	extrem. ventral costella		Excavació no coordinat		1985-87					
462	frag. costella		Excavació no coordinat		1985-87					
463	extrem. ventral costella		Excavació no coordinat		1985-87					
464	frag. costella		Excavació no coordinat		1985-87					
465	frag. costella		Excavació no coordinat		1985-87					
466	frag. costella		Excavació no coordinat		1985-87					
467	apòfisi vèrtebra ?		Excavació no coordinat		1985-87					
468	frag. costella	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
469	frag. costella	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
470	espina vèrtebra	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
471	frag. vèrtebra	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
472	frag. os	<i>carnívor?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
473	extrem. vertebral costella	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
474	frag. banya	<i>cèrvid?</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
475	frag. epífisi distal metàpode	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat		1985-87					
476	ext. distal fíbula	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.988	303	345	175		
477	falange (perduda)	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	270	570	188	N-S	N
478	cos vèrtebra	<i>carnívor</i>	Remenat	abril	1.988					
479	P2 superior dret. germen	<i>Hippopotamus</i>	Remenat derrubis recollit X. Ros	abril	1.988					
480	frag. P inf. individu vell	<i>Dicerorhinus</i>	Excavació	abril	1.988	265	657	184		

Incarcal I

481	vèrtebra	<i>Cervus</i>	Excavació	abril	1.988	261	668	191	NS	S
482	frag. costella		Excavació	abril	1.988	215	837	189	NESO	NE
483	frag. os		Remenat neteja terres 1987 Joan i Salvadot	abril	1.988					
484	incisiva	<i>Homotherium</i>	Remenat neteja terres 1987 Joan i Salvadot	abril	1.988					
485	frag. os plà		Remenat neteja terres 1987 Joan i Salvadot	abril	1.988					
486	frag. os		Remenat neteja terres 1987 Joan i Salvadot	abril	1.988					
487	frag. mandíbula dreta amb P4, arrels i alveols dels P3 i M1	<i>Pachycrocuta</i>	Remenat neteja terres 1987 Joan i Salvadot	abril	1.988					
488	frag. os		Remenat neteja terres 1987 Joan i Salvadot	abril	1.988					
489	frag. costella	<i>carnívor</i>	Remenat neteja terres 1987 Joan i Salvadot	abril	1.988					
490	frag. os		Remenat neteja terres 1987 Joan i Salvadot	abril	1.988					
491	frag. fèmur?	<i>cèrvid-bòvid</i>	Remenat neteja terres 1987 Joan i Salvadot	abril	1.988					
492	frag. diàfisi?		Remenat neteja terres 1987 Joan i Salvadot	abril	1.988					
493	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
494	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
495	frag. cos vertebral		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
496	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
497	frag. diàfisi		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
498	frag. costella		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					

Incarcal I

499	epífisi distal cúbit	<i>carnívor</i>	Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
500	frag. cos vertebral		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
501	frag. disc vertebral	<i>Hippopotamus</i>	Remenat derrubis excavació	abril	1.987					
502	frag. disc vertebral	<i>Hippopotamus</i>	Remenat derrubis excavació	abril	1.987					
503	frag. diàfisi		Remenat derrubis excavació	abril	1.987					
504	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
505	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
506	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
507	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
508	frag. epífisi húmer ?		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
509	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
510	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
511	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
512	epífisi distal cúbit	<i>carnívor</i>	Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
513	frag. vèrtebra	<i>carnívor</i>	Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
514	copròlit		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
515	frag. vèrtebra	<i>carnívor</i>	Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					

Incarcal I

516	frag. costella	<i>carnívor</i>	Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
517	frag. costella	<i>carnívor</i>	Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
518	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
519	frag. vèrtebra	<i>carnívor</i>	Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
520	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
521	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
522	frag. vèrtebra	<i>carnívor</i>	Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
523	frag. costella	<i>carnívor</i>	Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
524	frag. costella	<i>carnívor</i>	Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
525	frag. vèrtebra	<i>carnívor</i>	Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
526	frag. os		Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
527	frag. apòfisi vèrtebra	<i>carnívor</i>	Recollit en derrubis durant excavació de 1987	abril	1.988					
528	1ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	24	775	279	NO-SE	SE
529	frag. os		Excavació	abril	1.988	24	775	279	NO-SE	SE
530	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació remenat vessant nord	abril	1.988					
531	frag. os		Remenat vessant nord	abril	1.987					
532	frag. os		Remenat vessant nord	abril	1.988					
533	frag. maníbula esq. amb fragments d'arrel i de M1	<i>Pachycrocuta</i>	Remenat vessant nord	abril	1.988					
534	frag. costella		Remenat vessant nord	abril	1.988					
535	frag. os		Remenat vessant nord	abril	1.988					

Incarcal I

536	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Remenat vessant nord	abril	1.988					
537	frag. os		Excavació	abril	1.988	24	798	293	NE-SO	NO
538	frag. os		Excavació	abril	1.988	24	795	293		V.S.C.
539	frag. cap fèmur o húmer	<i>Elephas-Hippop.</i>	Excavació	abril	1.988	24	780	297	NO-SE	S
540	frag. os		Excavació	abril	1.988	30	830	303	NE-SO	V.S.C.
541	frag. os		Excavació	abril	1.988	352	696	251		P
542	frag. epífisi		Excavació	abril	1.988	10	578	247		
543	frag. os		Excavació	abril	1.988	26	797	290	NO-SE	
544	frag. os		Excavació	abril	1.988	15	599	135	NO-SE	P
545	epífisi distal no epifisada de radi dret	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.988	345	635	233	E-O	P
546	copròlit		Excavació	abril	1.988					
547	frag. vèrtebra	<i>carnívor</i>	Excavació	abril	1.988					
548	canina	<i>Pachycrocuta</i>	Excavació	abril	1.988					
549	canina	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.988					
550	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	350	602	265		
551	frag. premolar	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	355	612	280		
552	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	350	600	270	NO-SE	P
553	ròtula esq.	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.988	192	820	228	N-S	S
554	frag. diàfisi		Excavació	abril	1.988	345	608	265	NO-SE	P
555	apòfisi vèrtebra		Excavació no coordinat	abril	1.988					
556	frag. P3 sup. esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	150	503	177	E-O	E
557	frag. mandíbula + arrels P4 i M1 (= 359+558)	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	343	594	245	E-O	V.S.C.
558	frag. mandíbula + arrels P4 i M1 (= 359+557)	<i>Hippopotamus</i>	Excavació (z= 234,242)	abril	1.987	342	594	238	N-S	V
559	frag. radi	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.988	184	896	172	NE-SO	SO
560	vèrtebra (perduda)	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.988	184	793	167	NO-SE	S
561	dent (perduda)	<i>Oryctolagus</i>	Excavació	abril	1.988	205	776	182		
562	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	355	561	262		
563	frag. P3 sup. dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	0	565	271		V
564	frag. molar	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	345	576	261	NE-SO	P
565	frag. os (perdut)		Excavació (g= 350,360)	abril	1.988	355	540	260		
566	frag. os (perdut)		Excavació	abril	1.988	358	552	268		

Incarcal I

567	frag. os		Excavació	abril	1.988	360	541	280		
568	frag. cúbit	<i>Elephas</i>	Excavació	abril	1.988	49	737	298	NE-SO	NE
569	metàpode lateral	<i>Elephas ?</i>	Excavació	abril	1.988	0	515	246		P
570	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	349	580	260		
571	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	350	570	256		
572	frag. molar	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	abril	1.988	351	571	256		
573	frag. extrem. vertebral costella	<i>Hippopotamus?</i>	Derrubis excavació 1987	abril	1.988					
574	frag. os		Remenat neteja terres hivern 1987-1988 Salvador-Joan		1.988					
575	frag. queixal		Remenat		1.988					
576	frag. costella			octubre	1.986					
577	frag. costella			octubre	1.986					
578	frag. costella			octubre	1.986					
579	frag. os			octubre	1.986					
580	frag. os			octubre	1.986					
581	frag. os			octubre	1.986					
582	frag. os			octubre	1.986					
583	frag. os			octubre	1.986					
584	frag. os			octubre	1.986					
585	frag. costella			octubre	1.986					
586	frag. os			octubre	1.986					
587	frag. os			octubre	1.986					
588	frag. os			octubre	1.986					
589	frag. os			octubre	1.986					
590	frag. os			octubre	1.986					
591	frag. os			octubre	1.986					
592	frag. os			octubre	1.986					
593	frag. os			octubre	1.986					
594	epif. radi no epifisada (perduda)	<i>carnívor</i>		octubre	1.986					
595	frag. os			octubre	1.986					
596	frag. os			octubre	1.986					
597	frag. os			octubre	1.986					
598	frag. os			octubre	1.986					

Incarcal I

599	frag. costella			octubre	1.986					
600	frag. os			octubre	1.986					
601	frag. os			octubre	1.986					
602	frag. costella			octubre	1.986					
603	frag. costella			octubre	1.986					
604	frag. os			octubre	1.986					
605	frag. diàfisi			octubre	1.986					
606	frag. os			octubre	1.986					
607	frag. os			octubre	1.986					
608	frag. os			octubre	1.986					
609	frag. costella			octubre	1.986					
610	frag. os			octubre	1.986					
611	frag. os			octubre	1.986					
612	frag. os			octubre	1.986					
613	frag. os			octubre	1.986					
614	frag. costella			octubre	1.986					
615	frag. costella			octubre	1.986					
616	frag. costella			octubre	1.986					
617	frag. os			octubre	1.986					
618	frag. dent			octubre	1.986					
619	frag. os			octubre	1.986					
620	frag. os			octubre	1.986					
621	frag. os			octubre	1.986					
622	frag. os			octubre	1.986					
623	frag. os			octubre	1.986					
624	frag. os			octubre	1.986					
625	frag. costella			octubre	1.986					
626	frag. costella			octubre	1.986					
627	frag. costella	<i>carnívor</i>		octubre	1.986					
628	frag. costella			octubre	1.986					
629	frag. costella	<i>carnívor</i>		octubre	1.986					
630	frag. costella			octubre	1.986					
631	frag. os			octubre	1.986					
632	pisiforme	<i>Homotherium</i>		octubre	1.986					

Incarcal I

633	frag. os			octubre	1.986					
634	frag. muralla d'inc. o canina	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	octubre	1.986					
635	frag. os			octubre	1.986					
636	frag. pelvis	<i>carnívor ?</i>		octubre	1.986					
637	frag. os			octubre	1.986					
638	frag. os			octubre	1.986					
639	frag. os			octubre	1.986					
640	frag. os			octubre	1.986					
641	frag. os			octubre	1.986					
642	frag. costella			octubre	1.986					
643	frag. costella			octubre	1.986					
644	frag. costella			octubre	1.986					
645	frag. costella			octubre	1.986					
646	frag. queixal		Excavació	octubre	1.986					
647	frag. dent			octubre	1.986					
648	frag. queixal		Excavació	octubre	1.986					
649	frag. os			octubre	1.986					
650	frag. os			octubre	1.986					
651	costella	<i>Hippopotamus ?</i>	Excavació (g=305-307, x=70-138)	abril	1.988	306	104	187	EO	O
652	frag. diàfisi gran		Excavació	abril	1.988	16	810	236	EO	E
653	frag. P4	<i>Hippopotamus</i>	Remenat	septembre	1.988					
654	frag. banya	<i>Cervus</i>	Excavació	septembre	1.988	48	740	270	NO-SE	P
655	frag. dent	<i>carnívor</i>	Remenat	septembre	1.988					
656	frag. os		Excavació	septembre	1.988	178	800	198		
657	ròtula ?		Excavació	septembre	1.988	183	863	180	EO	P
658	frag. os		Excavació	septembre	1.988	50	680	249		
659	P4 sup.	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.988	54	700	290		P
660	escafoide dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.988	40	700	249	EO	
661	frag. os		Excavació	septembre	1.988	50	647	230		P
662	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.988	55	655	222		
663	extrem. dist. húmer no epifisat	<i>Canis</i>								
664	frag. os			septembre	1.988					
665	frag. costella	<i>carnívor</i>		septembre	1.988					

Incarcal I

666	diàfisi prox. d'húmer	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.988	42	590	275	E-O	P
667	1ª falange	<i>Homotherium</i>	Excavació en superfície prop del 666	septembre	1.988					
668	extrem. prox. no epifisada tibia	<i>carnívor?</i>	Excavació	septembre	1.988	52	560	225		P
669	diàfisi no epifisada tibia ?		Excavació	septembre	1.988	51	560	223	NO-SE	
670	fragment		Excavació	septembre	1.988	53	560	280		P
671	extrem. prox. 2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.988	15	523	235		P
672	P4 inf. dret	<i>Pachycrocuta</i>	Excavació	septembre	1.988	11	580	298	E-O	V
673	frag. mandíbula		Excavació	septembre	1.988	350	555	287		
674	frag. dent		Excavació	septembre	1.988	350	530	260		
675	frag. vèrtebra	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.988	11	542	255	NO-SE	NO
676	frag. banya	<i>Cervus</i>	Excavació	septembre	1.988	223	861	155	N-S	V
677	esternó	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.988	345	535	255		
678	frag. vèrtebra			septembre	1.988	11	542	255	NO-SE	NO
679	frag. diàfisi		Excavació	septembre	1.988	15	509	292	NE-SO	SO
680	frag. apòfisi vèrtebra		Excavació	septembre	1.988	15	540	260		
681	frag. molar	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.988	360	534	179	N-S	P
682	frag. epífisi		Excavació	septembre	1.988	20	490	260		
683	frag. epífisi		Excavació	septembre	1.988	20	490	252		
684	frag. mesial M1 inf. dret	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.988	10	529	275	E-O	P
685	frag. cos vèrtebra		Excavació	septembre	1.988	355	535	290		
686	frag. os		Excavació	septembre	1.988	5	490	237		
687	frag. os		Excavació	septembre	1.988	360	495	270		
688	frag. os		Excavació	septembre	1.988	5	485	247	NO-SE	
689	frag. cos vertebral		Excavació	septembre	1.988	360	485	163		
690	frag. defensa	<i>Elephas</i>	Excavació	septembre	1.988	5	500	240	NE-SO	NE
691	frag. dent (2 trossos) (perdut)		Excavació	septembre	1.988	340	530	248		
692	frag. os (perdut)		Excavació	septembre	1.988	345	530	244		
693	frag. os		Excavació	septembre	1.988	2	518	288	NO-SE	
694	frag. os		Excavació	septembre	1.988	24	412	265		
695	frag. os		Excavació	septembre	1.988	11	520	283		P
696	piramidal esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.988	24	455	251		P
697	frag. os		Excavació	septembre	1.988	25	449	218		P
698	frag. os		Excavació	septembre	1.988	330	555	290		

Incarcal I

699	P3 inferior esq. amb fragment de mandíbula	<i>Pachycrocuta</i>	Excavació	septembre	1.988	335	515	172	N-S	N
700	frag. pelvis ?		Excavació	septembre	1.988	5	450	226	NE-SO	P
701	cap de fèmur no epifisat	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.988	320	630	220		P
702	frag. os		Excavació	septembre	1.988	26	435	269	NO-SE	P
703	frag. costella		Excavació	septembre	1.988	315	645	230	NO-SE	O
704	metàpode no epifisat	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.988	340	460	273	E-O	E
705	frag. costella	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.988	320	710	197	NO-SE	E
706	axis	<i>Megaceros ?</i>	Excavació	septembre	1.988	52	508	220	NE-SO	S
707	frag. diàfisi		Excavació	septembre	1.988	15	385	272		
708	frag. arc zigomàtic?		Excavació	septembre	1.988	20	376	224	N-S	VSC
709	frag. canina o incisiva	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.988	355	394	248		
710	espina vèrtebra	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.988	355	394	250		
711	frag. dent (perdut)		Excavació	septembre	1.988	342	425	250		
712	frag. dent (perdut)		Excavació	septembre	1.988	351	422	250		
713	frag. diàfisi		Excavació	septembre	1.988	330	395	236		
714	frag. epífisi ?		Excavació	septembre	1.988	341	423	236		
715	extrem. vertebral costella	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.988	6	370	230	NE-SO	
716	frag. dent		Excavació	septembre	1.988	340	410	230		
717	frag. os		Excavació	septembre	1.988	355	389	230		
718	frag. vèrtebra		Excavació	septembre	1.988	356	355	237		
719	frag. pelvis	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.988	79	596	281	N-S	VSC
720	sesamoides	<i>Hippopotamus ?</i>	Excavació, remenat front nord	septembre	1.988					
721	navicular esq.	<i>Homotherium</i>								
722	esternó	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.988	103	410	242		P
723	vèrtebra lumbar	<i>Homotherium</i>	Excavació	septembre	1.988	50	263	219		P
724	frag. diàfisi		Excavació	septembre	1.988	124	542	255		
725	frag. costella		Excavació	septembre	1.988	123	508	257	NE-SO	P
726	vèrtebra cervical	<i>carnívor</i>	Excavació	septembre	1.988	353	245	203	NO-SE	P
727	frag. banya	<i>Cervus</i>	Excavació	septembre	1.988	21	200	225	N-S	N
728	radi dret	<i>Megaceros ?</i>	Excavació	septembre	1.988	75	266	277	NE-SO	VSC
729	1ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	septembre	1.988	350	200	204	N-S	NE

Incarcal I

730	os llarg		Excavació (a 73 cm del 728)	septembre	1.988		235	260	E-O	O
731	nou	<i>Juglans</i>	Excavació no coordinat	septembre	1.988					
732	cos vertebral	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	març	1.989	310	630	239		
733	vèrtebra caudal	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat	març	1.989					
734	frag. os		Excavació	març	1.989	310	585	200		
735	frag.	<i>Cervus ?</i>	Excavació	març	1.989	18	120	214		P
736	clavícula ?	<i>Cervus</i>	Excavació	març	1.989	18	120	214	NE-SO	NE
737	vèrtebra toràcica	<i>Homotherium</i>	Excavació	març	1.989	25	470	275	E-O	P
738	frag. os		Excavació	març	1.989	300	642	241		
739	frag. costella	<i>carnívor</i>	Excavació	març	1.989	26	479	230	NO-SE	P
740	costella		Excavació	març	1.989	30	410	267	NE-SO	VSC
741	frag. cos vertebral	<i>Elephas-Hippop.</i>	Excavació	març	1.989	24	491	259	E-O	S
742	frag. proximal 3ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	març	1.989	303	630	223	NO-SE	V
743	ròtula esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	març	1.989	310	475	160	E-O	S
744	metapode (= 514), frag. part distal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	març	1.989	340	186	208	E-O	O
745	frag. calcani	<i>Homotherium</i>	Excavació	març	1.989	26	495	264		V
746	frag. còndil mandíbula		Remenat derrubis talús nord	març	1.989					
747	costella		Excavació	març	1.989	340	220	225	E-O	P
748	frag. os		Excavació	març	1.989	340	195	223	NE-SO	V
749	sesamoides	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	març	1.989	310	434	180		
750	frag. metàpode ?		Excavació	març	1.989	300	733	160	NO-SE	NE
751	apòfisi vèrtebra	<i>Elephas</i>	Excavació	març	1.989	24	508	270	NO-SE	NO
752	radi dret	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	març	1.989					
753	mandíbula esq. amb P2-M1 i I1-I3	<i>Pachycrocuta</i>	Excavació	març	1.989	296	673	185	NO-SE	SE
754	frag. vèrtebra		Excavació	març	1.989	148	503	260	E-O	P
755	frag. costella	<i>carnívor</i>	Excavació	març	1.989	145	530	245	NE-SO	NE
756	cap de fèmur no epifisat	<i>carnívor</i>	Excavació	març	1.989	140	540	256	N-S	N
757	frag. costella	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	març	1.989	305	640	253	N-S	P
758	frag. costella	<i>carnívor</i>	Excavació	març	1.989	147	440	256	E-O	P
759	frag. espina vèrtebra toràcica	<i>Elephas</i>	Excavació	març	1.989	145	495	244	E-O	N
760	extrem. ventral costella		Remenat							
761	frag. costella		Remenat							

Incarcal I

762	frag. os		Remenat							
763	frag. os		Remenat							
764	frag. dent		Remenat							
765	frag. dent		Remenat							
766	frag. os		Remenat							
767	extrem. distal tibia esq.	<i>Hippopotamus</i>	Remenat escombreres recollit E. Sanz	septembre	1.984					
768	extrem. vertebral costella	<i>Hippopotamus?</i>	Remenat escombreres recollit E. Sanz	septembre	1.984					
769	lòbul vestibular de M3 inf. esq.	<i>Hippopotamus</i>	Remenat escombreres recollit E. Sanz	septembre	1.984					
770	frag. costella		Remenat escombreres recollit E. Sanz	septembre	1.984					
771	frag. os		Remenat escombreres recollit E. Sanz	septembre	1.984					
772	frag. os		Remenat escombreres recollit E. Sanz	septembre	1.984					
773	frag. diàfisi		Remenat escombreres recollit E. Sanz	septembre	1.984					
774	frag. diàfisi os gran		Remenat escombreres recollit E. Sanz	septembre	1.984					
775	frag. epífisi distal húmer	<i>carnívor?</i>	Remenat recollit E. Sanz escombreres	septembre	1.984					
776	frag. extremitat proximal tibia	<i>Megaceros</i>	Remenat front nord recollit Joan i Salvador	hivern	1.989					
777	navicular	<i>Dicerorhinus</i>	Remenat front nord recollit Joan i Sal.	hivern	1.989					
778	frag. os		Remenat front nord recollit Joan- Salv.	hivern	1.989					
779	frag. pelvis	<i>carnívor</i>	Remenat front nord recollit Joan- Salv.	hivern	1.989					
780	frag. pelvis	<i>carnívor</i>	Remenat front nord recollit Joan- Salv.	hivern	1.989					

Incarcal I

781	frag. os		Remenat front nord recollit Joan- Salv.	hivern	1.989					
782	frag. costella ?		Remenat front nord recollit Joan- Salv.	hivern	1.989					
783	frag. costella		Excavació	sep.-octubre	1.989	295	580	229		V
784	vèrtebra cervical	<i>Hippopotamus?</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	303	597	222	NS	P
785	costella	<i>Elephas</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	200	517	274	EO	P
786	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Remenat talús est	sep.-octubre	1.989					
787	frag. premolar	<i>Hippopotamus</i>	Remenat talús cantó est	sep.-octubre	1.989					
788	vèrtebra lumbar	<i>Elephas</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	185	575	273	NE-SO	NO
789	3ª falange	<i>Elephas</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	175	495	288	EO	P
790	costella	<i>Elephas</i>	Excavació (dades; veure dibuix)	sep.-octubre	1.989			292	veure dibuix	SE
791	costella (perduda)	<i>Elephas</i>	Excavació (dades; veure dibuix)	sep.-octubre	1.989			292	veure dibuix	P
792	frag. costella		Excavació	sep.-octubre	1.989	245	497	234	NS	N
793	cuneiforme	<i>Cervus-Megaceros</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	240	585	217		
794	molar sup.	<i>Dicerorhinus</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	250	590	222		
795	frag. cúbit ?		Excavació	sep.-octubre	1.989	165	653	224	NE-SO	P
796	epífisi no epifisada húmer ?		Excavació	sep.-octubre	1.989	189	682	255		
797	costella	<i>Elephas</i>	Exc.(g=175-177, x=513- 523, z=290-330)	sep.-octubre	1.989	176	518	310	veure fotos	P
798	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	166	508	106		
799	cap costella	<i>Elephas</i>	Exc.(g=170-176, x=489- 490, z=322-330)	sep.-octubre	1.989	173	490	326	NE-SO	P
800	cap fèmur esq. no epifisat	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	230	720	223		P
801	frag. maxil.lar + canina	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	238	789	210	NOSE	NO
802	vèrtebra toràcica	<i>Homotherium</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	180	753	213	EO	V.S.C.
803	costella	<i>Elephas</i>	Exc.(g=179-180, x=650- 687, z=227-228)	sep.-octubre	1.989	180	669	228	veure fotos	V
804	vèrtebra toràcica	<i>Elephas</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	189	585	291	NE-SO	SO
805	vèrtebra toràcica	<i>Elephas</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	195	569	298	NOSE	NO
806	vèrtebra toràcica	<i>Elephas</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	196	575	296	NOSE	NO

Incarcal I

807	vèrtebra toràtica	<i>Elephas</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	187	585	289	N-S	N
808	vèrtebra toràtica	<i>Elephas</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	181	630	269	EO	V
809	vèrtebra toràtica	<i>Elephas</i>	Excavació	sep.-octubre	1.989	187	605	273	NE-SO	V
810	frag. costella	<i>carnívor</i>	Exc. remenat sector sud-est prop paret	sep.-octubre	1.989					
811	frag. os		Exc. remenat sector sud-est prop paret	sep.-octubre	1.989					
812	M2 inf. esq.	<i>Hippopotamus</i>	Anterior inici excavacions							
813	costella	<i>Elephas</i>	Excavació (veure foto)	octubre	1.986					
814	carpià/tarsià	<i>Elephas</i>	Excavació, prop de 813	octubre	1.986					
815	canina inf.	<i>Homotherium</i>	Extra-excavació, donació Caparrós ?							
816	molar	<i>Homotherium</i>	Extra-excavació, n inv. J. Abad							
817	I1 sup.	<i>Pachycrocuta</i>	Extra-excavació, donació Caparrós ?							
818	incisva inf.	<i>Pachycrocuta</i>	Extra-excavació, donació Caparrós ?							
819	canina inf.	<i>Homotherium</i>	Extra-excavació, donació Caparrós ?							
820	pre-molar	<i>Homotherium</i>	Extra-excavació, donació Caparrós ?							
821	frag. vèrtebra	<i>carnívor</i>	Extra-excavació, o inv. J. Abad							
822	extrem. vertebral costella	<i>carnívor</i>	Extra-excavació, o inv. J. Abad							
823	frag. costella	<i>carnívor</i>	Extra-excavació							
824	frag. premolar (P inv. J.Abad)	<i>Hippopotamus</i>	Extra-excavació donació J. Abad							
825	crani ind. vell	<i>Homotherium</i>	Excavació (veure croquis)	abril	1.987					
826	mandíbula del crani 825	<i>Homotherium</i>	Excavació (veure croquis)	abril	1.987					

Incarcal I

827	incisiva	<i>Homotherium</i>	Extra-excavació							
828	incisiva	<i>Homotherium</i>	Extra-excavació							
829	incisiva	<i>Homotherium</i>	Extra-excavació							
830	incisiva	<i>Homotherium</i>	Extra-excavació							
831	calcani	<i>Homotherium</i>	Desconeguda							
832	1ª falange (P inv. J. Abad)	<i>Homotherium</i>	Donació J. Abad							
833	extrem. vertebral costella	<i>carnívor</i>	Excavació	octubre	1.986					
834	frag. os		Excavació	octubre	1.986					
835	frag. os		Excavació	octubre	1.986					
836	frag. os		Excavació	octubre	1.986					
837	frag. diàfisi costella		Excavació	octubre	1.986					
838	frag. diàfisi		Excavació	octubre	1.986					
839	frag. costella	<i>carnívor</i>	Excavació 1985 o 1986							
840	extrem. dist. radi dret	<i>Homotherium</i>								
841	costella	<i>carnívor</i>	Excavació 1985 o 1986							
842	frag. os (= 803 Tarrús)	<i>Elephas</i>	Recollit visita 19-XI-83	novembre	1.983					
843	frag. escàpula ?	<i>Hippopotamus</i>	Recollit J. Maroto 13-4-82	abril	1.982					
844	frag. costella		Excavació no coordinat	septembre	1.988					
845	frag. os		Excavació no coordinat	septembre	1.988					
846	frag. pelvis ?		Excavació no coordinat	septembre	1.988					
847	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat	septembre	1.988					
848	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat	septembre	1.988					
849	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat	septembre	1.988					
850	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat	septembre	1.988					
851	frag. costella	<i>Elephas</i>	Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
852	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
853	frag. os pla		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
854	motllo intern dent, C inf. esq.?	<i>Hippopotamus?</i>	Remenat furtius recollit J. Maroto		1.985					

Incarcal I

855	frag. 1ª falange	<i>carnívor</i>	Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
856	frag. dent	<i>Bison</i>	Remenat furtius recollit J. Maroto	1.985					
857	frag. os pla		Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
858	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
859	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
860	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
861	epífisi dist. metàpode	<i>Hippopotamus</i>	Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
862	frag. costella		Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
863	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
864	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
865	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
866	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
867	frag. extremitat proximal fèmur no epifisat	<i>Cervus</i>	Remenat furtius, recollit J. Maroto	1.985					
868	frag. 2ª falange	<i>Bison</i>	Remenat furtius, recollit J. Maroto	1.985					
869	frag. os pla		Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
870	articulació		Remenat furtius recollit J. Maroto	1.984					
871	frag. escàpula	<i>Hippopotamus</i>	Remenat furtius recollit J. Maroto	1.985					

Incarcal I

872	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
873	frag. os crani		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
874	frag. costella		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
875	extrem. ventral costella		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
876	frag. mandíbula ?		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
877	extremitat no epifisada		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
878	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Remenat furtius recollit J. Maroto		1.985					
879	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
880	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
881	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
882	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
883	frag. costella		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
884	frag. os		Remenat furtius recollit J. Maroto		1.984					
885	frag. os		Excavació no coordinat	septembre	1.988					
886	extrem. no epifisada metàpode	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat	septembre	1.988					
887	frag. costella ?	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat	septembre	1.988					
888	frag.dent jugal	<i>Hippopotamus</i>								
889	frag. molar	<i>Bison ?</i>	Excavació no coordinat	septembre	1.988					
890	frag. costella	<i>Oryctolagus</i>	Excavació no coordinat	septembre	1.988					
891	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat	septembre	1.988					
892	frag. os		Excavació no coordinat	octubre	1.986					

Incarcal I

893	frag. coll fèmur ?		Excavació no coordinat	octubre	1.986					
894	sesamoides ?	<i>Equus ?</i>	Excavació, no coordinat	octubre	1.986					
895	frag. os		Excavació no coordinat	octubre	1.986					
896	frag. os		Excavació no coordinat	octubre	1.986					
897	frag. os		Excavació no coordinat	octubre	1.986					
898	C inf. dret.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	juliol	1.990	210	655	237	NO-SE	SE
899	frag. fèmur	<i>Oryctolagus</i>	Excavació	juliol	1.990	232	605	226		
900	frag. Canina sup. dret.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	juliol	1.990	190	759	249		
901	extrem. vertebral costella	<i>carnívor</i>	Excavació	juliol	1.990	195	873	233	NO-SE	NO
902	C sup. esq.	<i>Hippopotamus</i>	Excavació	juliol	1.990	233	608	251	E-O	V
903	frag. costella		Excavació	juliol	1.990	196	877	238	NO-SE	V
904	copròlit		Excavació	juliol	1.990	192	848	243		
905	frag. costella	<i>Elephas-Hippop.</i>	Excavació	juliol	1.990	194	815	251	NE-SO	NE
906	pisiforme ?		Excavació	juliol	1.990	191	780	236		
907	ròtula dreta	<i>Homotherium</i>	Excavació	juliol	1.990	187	840	235	NE-SO	P
908	frag. metàpode (perdut)	<i>Oryctolagus</i>	Excavació	juliol	1.990	257	639	244	NO-SE	NO
909	diàfisi fèmur	<i>Oryctolagus</i>	Excavació	juliol	1.990	240	575	241	NO-SE	E
910	extrem. os petit		Excavació	juliol	1.990	184	728	254	N-S	N
911	frag. extrem. prox. cúbit	<i>cèrvid-bòvid</i>	Excavació	juliol	1.990	181	748	247	NO-SE	P
912	costella	<i>Elephas</i>	Excavació (g=185-186, x=773-788, z=222-272)	juliol	1.990	186	781	247	NO-SE	NO
913	còndil occipital crani	<i>Cervus</i>	Excavació (remenat zona costelles-verticals elefant)	juliol	1.990					
914	vèrtebra lumbar	<i>Elephas</i>	Excavació (veure dibuix)	agost	1.984					
915	vèrtebra lumbar	<i>Elephas</i>	Excavació (veure dibuix)	agost	1.984					
916	calcàni dret	<i>Hippopotamus</i>	Donació Caparrós							
917	P2 inf. esq.	<i>Hippopotamus</i>	Extra-excavació							
918	epíf. distal húmer	<i>Hippopotamus</i>	Extra-excavació							
919	1ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Extra-excavació							
920	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Extra-excavació							
921	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Extra-excavació							
922	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Extra-excavació							
923	2ª falange	<i>Hippopotamus</i>	Extra-excavació							
924	astràgal dret	<i>Hippopotamus</i>	Extra-excavació							

Incarcal I

925	3ª falange (835 Tarrús)	<i>Cervus</i>	Extra-excavació						
926	MT 2 dret (803 Tarrús)	<i>Pachycrocuta</i>	Extra-excavació						
927	vèrtebra cervical (= 805 Tarrús)	<i>Homotherium</i>	Extra-excavació						
928	húmer	<i>Elephas</i>	Extra-excavació. Donació F. Ventura	juny	1.986				
929	crani	<i>Homotherium</i>	Excavació	abril	1.985				
930	mandíbula	<i>Elephas</i>	Excavació	agost	1.984				
931	pelvis + sacre + 5 vèrtebres caudals	<i>Elephas</i>	Excavació	agost	1.984				
932	vèrtebra toràcica	<i>Elephas</i>	Excavació (veure dibuix)	agost	1.984				
933	vèrtebra toràcica	<i>Elephas</i>	Excavació (veure dibuix)	agost	1.984				
934	vèrtebra toràcica	<i>Elephas</i>	Excavació (veure dibuix)	agost	1.984				
935	P4 sup.	<i>Oryzolagus</i>	Rentat del sediment						
936	M2 sup.	<i>Oryzolagus</i>	Rentat del sediment						
937	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat						
938	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat						
939	frag. dent jugal	<i>Hippopotamus</i>	Excavació no coordinat						
940	frag. cos mandíbula		Excavació no coordinat						
941	apòfisi no soldada		Excavació no coordinat						
942	epífisi no soldada		Excavació no coordinat						
943	frag. apòfisi coronoide mandíbula ?		Excavació no coordinat						
944	frag. costella		Excavació no coordinat						
945	extrem. vertebral costella	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat						
946	extrem. ventral costella	<i>Elephas-Hippop.</i>	Excavació no coordinat						
947	extrem. ventral costella	<i>Elephas-Hippop.</i>	Excavació no coordinat						
948	frag. costella		Excavació no coordinat						
949	carpià-tarsià		Excavació no coordinat						
950	epífisi distal fèmur	<i>carnívor</i>	Excavació no coordinat						
951	frag. costella		Excavació no coordinat						
952	vèrtebra	<i>bòvid?</i>	Excavació no coordinat						
953	frag. espina vèrtebra toràcica	<i>Elephas</i>	Excavació no coordinat						
954	frag. os		Excavació no coordinat						

Incarcal I

955	Mandíbula esq.	<i>Pachycricuta</i>	Donació R. Julià							
956	tercera incisiva superior	<i>Pachycricuta</i>	Donació F. Caparrós		1987					
957	canina superior	<i>Pachycricuta</i>	Donació F. Caparrós		1987					

ANNEX 4:

INVENTARI INCARCAL V

In-V

Núm	Descripció	Determinació	Procedència	Mes	Any	X1	X2	Z	Orient.	Pendent	Inters.
1	mandíbula dreta amb C,M1,M2	Homotherium	Excavació	abril	1989	86	249	10	EO	P	E
2	frag. escàpula ?		Excavació	abril	1989	130	173	8,5	NE-SO	V	E
3	extrem. ventral costella	carnívor	Excavació	abril	1989	91	221	1,5	NS	S	E
4	1º falange	carnívor	Excavació	abril	1989						E
5	frag. vèrtebra lumbar?	carnívor	Excavació	abril	1989	188	196	26	NS	P	E
6	frag. pelvis (isquion) dret	Homotherium ?	Excavació	abril	1989						E
7	vèrtebra lumbar	Homotherium	Excavació	abril	1989	197	147	5	NS	P	E
8	falange (perduda)		Excavació	abril	1989	226	277	17	NS	P	E
9	1º falange	carnívor	Excavació	abril	1989	187	180	11			E
10	fragment dent	Bison	Excavació	abril	1989	196	186	5	EO		E
11	frag.vèrtebra toràcica	Bison	Excavació	abril	1989	210	170	10	EO	S	E
12	Frag. banya	Megaceros	Excavació	abril	1989	106	195	24	NE-SO	SE	O
13	canina ?	Homotherium	Excavació	abril	1989	238	232	5	NS	N	E
14	eff. dist. metàpode	carnívor	Excavació	abril	1989						E
15	Mt II	Homotherium	Excavació	abril	1989	218	303	17		V	E
16	oa carp/tars		Excavació	abril	1989	219	182	8			E
17	P2 inf. esq.	Equus	Excavació	abril	1989	209	157	0			E
18	fragment d'os		Excavació	abril	1989	196	144	9	NOSE	N	E
19	extrem. ventral costella		Excavació	abril	1989	225	128	6	EO	O	E
20	frag. crani (còndil occip.)	Equus	Excavació	abril	1989	229	129	7	NS	N	E
21	frag. costella		Excavació	abril	1989	166	157	20	NE-SO	NE	O
22	vèrtebra caudal	Homotherium	Excavació	abril	1989	112	193	17		P	E
23	extrem. prox. radi esq.	Homotherium	Excavació	abril	1989	225	255	18	NOSE	NO	E
24	1º falange	Bison/Megaceros	Excavació	abril	1989	124	182	0	NOSE	V	O
25	astràgal esq.	Homotherium	Excavació	abril	1989	110	190	8			E
26	diàfisi radi	Homotherium?	Excavació	abril	1989	370	265	28	EO	P	E
27	unciforme esq.	Homotherium	Excavació	abril	1989	132	186	19	EO		O
28	frag. maxil.lar sup.+l 2-l 3	Homotherium	Excavació	abril	1989	315	250	20	NE-SO	E	E
29	2ª falange	carnívor	Excavació	abril	1989	398	256	20			E
30	frag. cos vèrtebra		Excavació	abril	1989	225	121	17			O
31	frag. crani ?		Excavació	abril	1989	278	80	9			E
32	cos vèrtebra		Excavació	abril	1989	328	385	5			E
33	frag. costella		Excavació	abril	1989	223	152	22	EO	S	E

In-V

34	frag. costella		Excavació	abril	1989	206	111	11	NE-SO	V	O
35	metàpode	Homotherium	Excavació	abril	1989	269	189	19	NE-SO	P	E
36	esternó ind. juvenil	carnívor	Excavació	abril	1989	230	90	21	N-S	V	O
37	frag. costella		Excavació	abril	1989	276	290	19	N-S	S	E
38	extrem. ventral costella		Excavació	abril	1989	230	100	6	N-S	P	O
39	frags. costella (2)	carnívor	Excavació	abril	1989						
40	fragment pelvis	carnívor	Excavació	abril	1989	183	126	13	NE-SO	E	O
41	frag. os		Excavació	abril	1989	249	122	21			E
42	extrem. ventral costella		Excavació	abril	1989	277	217	0	NO-SE	O	O
43	astràgal dret	Homotherium	Excavació	abril	1989	219	80	15	EO	P	O
44	P3 sup. dreta	Cervus	Excavació	abril	1989	256	123	0			E
45	cos vèrtebra		Excavació	abril	1989	320	335	0	N-S		E
46	frag. de costella [= 233]	carnívor	Excavació (i	abril	1989	330	315	24	SE-NO	NO	E
47	extrem. prox. radi dret	Homotherium	Excavació	abril	1989	220	105	20	NE-SO	SO	E
48	incisiva	Homotherium	Excavació	abril	1989	240	110	28	N-S	P	E
49	cos vèrtebra	Equus ?	Excavació	abril	1989	295	171	25	EO	P	E
50	vèrtebra toràcica	Bison	Excavació	abril	1989	282	220	0	N-S	N	O
51	cos vèrtebra		Excavació	abril	1989	271	153	24	NE-SO	N	E
52	frag. canina	carnívor	Excavació	abril	1989	265	56	0			
53	faceta artic. extr. verteb. costella	carnívor	Excavació	abril	1989	290	52	23	N-S	P	O
54	Mc V no epifisat	Homotherium	Excavació	abril	1989	375	238	4	ES	S	
55	Mt IV	Homotherium	Excavació	abril	1989	237	374	0		V	E
56	vèrtebra	carnívor	Excavació	abril	1989	291	128	36	SE-NO	P	O
57	magnum	Bison	Excavació	abril	1989	380	238	4			E
58	frag. maxil.lar sup. + M2 esq.	Homotherium	Excavació	abril	1989	322	103	22			O
59	frag. costella	carnívor	Excavació	abril	1989	324	130	17	SO-NE	NO	E
60	vert. toràcica		Excavació	abril	1989	310	62	23	EO	P	E
61	frag. pelvis?		Excavació	abril	1989	350	166	32	NO-SE	VSC	E
62	frag de costella	carnívor	Excavació	abril	1989	328	86	19	NO-SE	NO	O
63	frag. escàpula / pelvis ?		Excavació	abril	1989	359	186	21	EO	V	E
64	frag. diàfisi radi / cúbit		Excavació	abril	1989					V	O
65	frag. crani		Excavació	abril	1989	298	63	0	EO	P	
66	cuboide	Homotherium	Excavació	abril	1989						
67	frag. pelvis (isquion) esq.	Homotherium ?	Remenat	abril	1989						

In-V

68	frag. costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	285	21	22	EO	P	O
69	os carp/tars		Excavació	etembr	1989	298	78	7	N-S	V	O
70	frag. axis	Megaceros ?	Excavació	etembr	1989	313	34	25	NO-SE	P	O
71	frag. vèrtebra	carnívor	Excavació	etembr	1989	333	45	21			O
72	costella (perduda)	Oryctolagus	Excavació	etembr	1989	538	420	44	NE-SO		E
73	frag. atlas		Excavació	etembr	1989	329	100	14			O
74	frag. costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	371	71	20		V	E
75	frag. vèrtebra	carnívor	Excavació	etembr	1989	382	82	4		V	E
76	vèrtebra toràcica (=114)	Homotherium ?	Excavació	etembr	1989	341	59	38			O
77	Mt III	Homotherium	Excavació	etembr	1989	375	77	33	EO	P	O
78	frag. d'os		Excavació	etembr	1989	335	75	36	NO-SE	V	O
79	sesamoides	carnívor	Excavació	etembr	1989	400	111	27			E
80	M1/2 inf. dreta	Equus	Excavació	etembr	1989	350	71	31		V	O
81	metàpode	carnívor	Excavació	etembr	1989	347	106	105	NO-SE	P	E
82	placa	tortuga	Excavació	etembr	1989	440	43	4	EO	V	E
83	radi dret	Homotherium	Excavació	etembr	1989	365	116	32	EO	E	O
84	frag. costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	370	126	26	N-S	V	O
85	vèrtebra (perduda)		Excavació	etembr	1989	370	128	26			O
86	costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	384	110	19	NO-SE	SE	O
87	frag. vèrtebra	carnívor	Excavació	etembr	1989	375	85	5			O
88	frags. costella (4)		Excavació	etembr	1989	422	121	34		V	E
89	frag. vèrtebra cervical		Excavació	etembr	1989	395	106	49			O
90	falange no epifisada	carnívor	Excavació	etembr	1989	396	105	48			O
91	calcáni esq. no epifisat	Homotherium	Excavació	etembr	1989	415	144	56	EO	O	O
92	frag. vèrtebra		Excavació	etembr	1989	419	66	52			O
93	frag. vèrtebra toràcica	carnívor	Excavació	etembr	1989	278	258	45	EO		E
94	frag. extrem. prox. cúbit esq.	Homotherium	Excavació	etembr	1989	151	199	38	N-S	N	E
95	frag. escàpula / pelvis		Excavació	etembr	1989	80	129	49	EO	V	O
96	frag. epif. prox. tibia	Cervus ?	Excavació	etembr	1989	162	173	41		V	E
97	frags. crani (4)		Excavació	etembr	1989	314	195	52		V	E
98	extrem. vertebral costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	198	143	50	NE-SO	SO	O
99	costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	370	300	39	NE-SO	SO	E
100	frag. costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	300	203	57	NO-SE	SE	O
101	vèrtebra toràcica	Homotherium ?	Excavació	etembr	1989	313	205	58		V	O

In-V

102	frag. costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	230	96	43	NO-SE	P	E
103	costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	217	107	52		V	E
104	frag. crani ?		Excavació	etembr	1989	381	305	46	NE-SO	P	E
105	M2 sup. dreta	Megaceros	Excavació	etembr	1989	235	68	37			O
106	frag. apòfisi		Excavació	etembr	1989	244	55	49	NE-SO	P	O
107	frag. costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	385	285	38	N-S	P	E
108	3ª falange	carnívor	Excavació	etembr	1989	263	122	33			E
109	frag. dent jugal	Equus	Excavació	etembr	1989	271	30	21,5	EO	O	E
110	frag. espina vèrtebra lumbar	Homotherium ?	Excavació	etembr	1989	330	158	40	EO	E	E
111	vèrtebra (3 frags.)	carnívor	Excavació	etembr	1989	374	204	36,5	N-S		E
112	placa	tortuga	Excavació	etembr	1989	343	152	56	EO	E	E
113	frag. diàfisi fèmur ?	carnívor ?	Excavació	etembr	1989	330	100	24	N-S	N	E
114	vèrtebra toràcica (=76)	Homotherium ?	Excavació	etembr	1989	213	124	31		P	O
115	pisiforme	Homotherium	Excavació	etembr	1989	420	345	52	N-S	P	E
116	frag. os pla		Excavació	etembr	1989	254	88	40		V	O
117	frag. diàfis os llag		Excavació	etembr	1989	263	90	17		V	O
118	frags. defensa (8)	Elephas	Excavació	etembr	1989	289	80	25	NE-SO	NE	O
119	frag de costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	398	281	48	N-S	P	E
120	frag. vèrtebra (perdut)		Excavació	etembr	1989	313	35	49		P	E
121	frag. os		Excavació	etembr	1989	343	117	57			O
122	frag. vèrtebra		Excavació	etembr	1989	310	94	15			
123	extrem. distal cúbit ?	carnívor	Excavació	etembr	1989	378	162	49	NE-SO	NE	E
124	frag. d'os		Excavació	etembr	1989	320	74	18	N-S	N	O
125	frag. d'os		Excavació	etembr	1989	392	189	34	NO-SE	SE	E
126	1ª falange	carnívor	Excavació	etembr	1989	311	97	48	NE-SO		O
127	frag. d'os		Excavació	etembr	1989	373	143	52	NE-SO	SO	E
128	fragment (perdut)		Excavació	etembr	1989	355	100	42	EO		E
129	fragment (perdut)		Excavació	etembr	1989	421	205	33		V	O
130	M3 inf. dreta	Equus	Excavació	etembr	1989	414	211	46	NO-SE	V	E
131	frag. canina	Hippopotamus ?	Excavació	etembr	1989	334	134	45	NO-SE	V	O
132	frag. d'òs		Excavació	etembr	1989	335	60	48		V	O
133	frag. pelvis (ilion) esq.	Homotherium ?	Excavació	etembr	1989	140	158	70	EO	S	O
134	frag. costella		Excavació	etembr	1989	368	90	45		V	E
135	frag. costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	170	200	61			E

In-V

136	fragment (perdut)		Excavació	etembr	1989	340	30	51	EO	O	O
137	placa	tortuga	Excavació	etembr	1989	344	65	50	EO	V	O
138	cos vèrtebra	Homotherium	Excavació	etembr	1989	320	265	72	NS	V	E
139	frags. costella (5)	carnívor	Excavació	etembr	1989	351	80	54		V	O
140	costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	180	192	62	NS	S	E
141	escafoïdes?	Bison o Megaceros?	Excavació	etembr	1989	396	110	33		V	E?
142	part distal metàpode	carnívor	Excavació	etembr	1989	383	90	40	EO	E	E
143	esternó ind. juvenil	carnívor	Excavació	etembr	1989	360	65	29	EO	E	O
144	esternó	carnívor	Excavació (detembr		1989						
145	frag. espina vèrt. toràc.	carnívor	Excavació (detembr		1989						
146	cúbit no epifisat	Homotherium	Excavació (detembr		1989						
147	vèrtebra caudal (perduda)		Excavació (detembr		1989						
148	costella	carnívor	Excavació (detembr		1989						
149	placa	tortuga	Excavació (detembr		1989						
150	frag. crani		Excavació (detembr		1989						
151	1 ^a falange no epifisada	carnívor	Excavació (detembr		1989						
152	espina vèrtebra toràcica	carnívor	Excavació (detembr		1989						
153	frag. crani ?		Excavació (detembr		1989						
154	frag. crani		Excavació (detembr		1989						
155	esternó ind. juvenil	carnívor	Excavació (detembr		1989						
156	frag. vèrtebra		Excavació (detembr		1989						
157	disc vèrtebra	carnívor	Excavació (detembr		1989						
158	Extrem. prox. radi dret (+frags.)	Homotherium	Excavació (detembr		1989						
159	costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	188	189	72		V	E
160	incisiva	Homotherium	Excavació	etembr	1989	285	165	72	NE-SO	N	E
161	húmer no epifisat	Homotherium	Excavació	etembr	1989	260	152	72	EO	O	E
162	Fèmur esq. no epifisat	Homotherium	Excavació	etembr	1989	272	135	75	NE-SO	VSC	E
163	metàpode	carnívor	Excavació	etembr	1989	245	84	63	NO-SE	SE	E
164	M 1 sup. esq. germen	Cervus ?	Excavació	etembr	1989	223	78	71	EO	O	O
165	frag. diàfisi	Elephas	Excavació	etembr	1989	332	242	83	EO	O	E
166	frag. diàfisi		Excavació	etembr	1989	259	51	62	NO-SE	VSC	E
167	extrem. no epifisada radi ?	carnívor	Excavació	etembr	1989	227	180	74			E
168	frag. costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	524	392	47			E
169	apòfisi vèrtebra		Excavació	etembr	1989	256	120	83			E

In-V

170	costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	208	254	84	NESO	SO	E
171	frag. costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	150	285	82	EO	S	E
172	frag. costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	544	381	49	NE-SO	SO	E
173	frag. escàpula (perdut)		Excavació	etembr	1989	148	245	91	EO	O	E
174	apòfisi gran vèrtebra (perduda)		Excavació	etembr	1989	119	248	85	NO-SE	P	E
175	2ª falange	carnívor	Excavació	etembr	1989	363	231	32			E
176	esternó ind. no epifisat	carnívor	Excavació	etembr	1989	362	228	31			E
177	costella	carnívor	Excavació	etembr	1989	357	231	45	NO-SE	NO	E
178	diàfisi tibia ?	carnívor ?	Excavació	etembr	1989	447	308	82	EO	E	E
179	frag. costella		Excavació	etembr	1989	364	232	32			E
180	frag. costella		Excavació	etembr	1989	272	87	50	NO-SE		O
181	calcáni dret	Homotherium	Excavació	etembr	1989	396	295	77	EO	O	E
182	frags. costelles (4)	Oryctolagus	Excavació	etembr	1989	378	298	73			E
183	escàpula dreta i mandíbula	Oryctolagus	Excavació	etembr	1989	395	323	69			E
184	2 vèrtebres	Oryctolagus	Excavació	etembr	1989	406	325	67			E
185	fèmur esquerre, costelles	Oryctolagus	Excavació	etembr	1989	375	303	74			E
186	frag. diàfisi		Excavació	etembr	1989	442	291	79	EO	P	E
187	frag. os		Excavació, netembr		1989						
188	frag. vèrtebra		Excavació, netembr		1989						
189	frag. vèrtebra ?		Excavació, netembr		1989						
190	frag. os		Excavació, netembr		1989						
191	apòfisi vèrtebra		Excavació, netembr		1989						
192	frag. vèrtebra		Excavació, netembr		1989						
193	frag. os		Excavació, netembr		1989						
194	frag. crani ?		Excavació, netembr		1989						
195	frag. d'òs		Excavació, netembr		1989						
196	placa	tortuga	Excavació, netembr		1989						
197	frag. d'òs		Excavació, netembr		1989						
198	frag. vertebra	carnívor	Excavació, netembr		1989						
199	P4 sup. dreta	Megaceros	Excavació, netembr		1989						
200	2ª falange	carnívor	Excavació, netembr		1989						
201	frag. d'òs		Trobat en su	febrer	1989						
202	cos vèrtebra caudal	carnívor	Trobat en su	febrer	1989						
203	frag. vèrtebra	carnívor	excavació	juliol	1990	250	310	85			E

In-V

204	frag. costella	carnívor	excavació	juliol	1990	260	225	81	NO-SE	P	E
205	frag. vèrtebra	carnívor	Excavació	juliol	1990	435	312	76			E
206	frag. costella	carnívor	Excavació	juliol	1990	70	74	94	NO-SE	E	E
207	metàpode MC II	Homotherium	Excavació	juliol	1990	90	38	71	SE-NO	N	E
208	cos vèrtebra toràcica	Homotherium	Excavació	juliol	1990	230	145	95		P	E
209	1ª falange	carnívor	Excavació	juliol	1990	400	277	90		V	E
210	sesamoideo	carnívor	Excavació	juliol	1990	424	306	91	NO-SE	NE	E
211	part posterior crani	Homotherium	excavació	juliol	1990	314	197	94	N-S	N	E
212	1ª falange	carnívor	Excavació	juliol	1990	225	105	94			E
213	metàpode	carnívor	Excavació	juliol	1990	420	295	93	EO	N	E
214	frag. vèrtebra		Excavació	juliol	1990	346	189	96			E
215	cos vertebral lumbar	Homotherium	Excavació	juliol	1990	122	175	83	N-S	V	E
216	extrem distal metàpode	carnívor	Excavació	juliol	1990	339	133	80	NE-SO	SO	E
217	frag. costella	carnívor	Excavació	juliol	1990	450	285	86	SO-NE	SO	E
218	frag. escàpula ?	carnívor ?	Excavació	juliol	1990	56	270	88	N-S	V	E
219	pisiforme	Bison/Megaceros ?	Excavació	juliol	1990	131	332	95			E
220	frag. pelvis	carnívor	Excavació	juliol	1990	248	68	100	NO-SE	V	E
221	frag. costella	carnívor	Excavació	juliol	1990	357	250	95	N-S	S	E
222	pelvis	Oryctolagus	Excavació	juliol	1990	140	156	88	NE-SO	SO	E
223	atlas (diversos fragments)	carnívor	Excavació	juliol	1990	316	74	80	NO-SE	N	O
224	frag. cos vèrtebra		Excavació	juliol	1990	335	102	88	NE-SO		E
225	cap d'húmer	Homotherium	Excavació	juliol	1990	378	162	80			E
226	frag. ep. prox. húmer	Homotherium	Excavació	juliol	1990	378	162	80			E
227	costella	carnívor	Excavació	juliol	1990	207	99	74	NE-SO	V/NE	O
228	cap de fèmur	carnívor	Excavació	juliol	1990	391	175	88		V	E
229	frag. de costella		Excavació	juliol	1990	368	126	90	N-S	S	E
230	espina vèrtebra toràcica	carnívor	Excavació	juliol	1990	338	54	98			E
231	P4/carnissera+frag. maxilar	Homotherium	Excavació	juliol	1990	478	315	83	NO-SE	NE	E
232	navicular	Homotherium	Excavació	juliol	1990	338	87	35			E
233	frag. costella [= 46]	carnívor	Excavació (i	juliol	1990	338	87	35	N-S	V	E
234	frag. metàpode	carnívor	Excavació	juliol	1990	420	182	69	N-S	S	E
235	frag. crani	Homotherium	Excavació	juliol	1990	368	105	88		V	E
236	frag. diàfisi		Excavació	juliol	1990	381	120	77	NE-SO	P	E
237	MT IV	Homotherium	Excavació	juliol	1990	108	195	102		V	E

In-V

238	1 ^a falange	carnívor	Excavació	juliol	1990	369	91	93	NO-SE	NO	E
239	can.+frag. hemimand.esq?+inci.	Homotherium	Excavació	juliol	1990	381	102	97	SO-NE	SO	E
240	sesamoides	carnívor	Excavació	juliol	1990	418	140	66			E
241	cos+extrem.	aranya	Excavació	juliol	1990	368	70	83			E
242	vèrtebra cervical	Homotherium	Excavació	juliol	1990	355	67	99	EO	P	E
243	frag. max. sup. amb frag. incis.	carnívor	Excavació	juliol	1990	368	71	96			E
244	frag. os pla		Excavació	juliol	1990	424	130	87		V	E
245	epífisi distal fèmur	Oryctolagus	Excavació	juliol	1990	258	84	91		V	E
246	frag. costella	carnívor	Excavació	juliol	1990						E
247	frag. costella	carnívor	Excavació	juliol	1990	169	129	97			O
248	escàpula	Oryctolagus	Excavació	juliol	1990	187	148	98	EO	V	O
249	frag. vèrtebra		Excavació	juliol	1990						O
250	fèmur dret	Oryctolagus	Excavació	juliol	1990	304	147	88	EO	V	O
251	Incives sup (3)		Excavació	juliol	1990	409	118	113			E
252	II Mt dret	Oryctolagus	Excavació	juliol	1990	439	137	100	NE-SO	V	E
253	frag. costella	carnívor	Excavació (s	juliol	1990	417	164	194	EO	E	E
254	frag. pèlvis	carnívor	Excavació	juliol	1990	475	202	130	SE-NO	SE	E
255	frag. de vèrtebra lumbar	Homotherium	Excavació	juliol	1990	336	64	113	EO	P	E
256	radi	Oryctolagus	Excavació	juliol	1990	305	34	112			O
257	costella	Oryctolagus	Excavació	juliol	1990	325	80	118			O
258	frag. costella	carnívor	excavació	juliol	1990	340	71	133	NE-SO	P	E
259	frag. vèrtebra		excavació	juliol	1990	479	365	78			E
260	frag. closca	testudo	excavació	juliol	1990	315	165	116		V	O
261	cuboide	Homotherium	excavació	juliol	1990	308	17	116	NO-SE	NO	O
262	frag. de crani ?		Excavació	juliol	1990	288	25	122		V	O
263	frag. vèrtebra		Excavació	juliol	1990	291	78	119	EO	V	O
264	frag. d'os		excavació	juliol	1990	288	140	109		V	O
265	frag. vèrtebra		Excavació	juliol	1990	262	76	110	NO-SE	V	O
266	vèrtebra toràcica	Homotherium	excavació	juliol	1990	290	140	114		V	O
267	vèrtebra lumbar	carnívor	Excavació	juliol	1990	358	293	110	N-S	V	E
268	frag. escàpula	carnívor	excavació	juliol	1990	241	81	123	NO-SE		O
269	os de la mà (perdut)		Sondeig, ren	juliol	1990						
270	costella	carnívor	Excavació	juliol	1990	284	90	130	EO	E	O
271	frag. d'òs		Excavació	juliol	1990	241	59	106	NO-SE	SE	O

In-V

272	frag. vèrtebra		Excavació	juliol	1990	354	110	118	NS	SO	E
273	frag. costella	carnívor	Excavació	juliol	1990	343	108	114	EO	O	E
274	extrem costella		Excavació (s	juliol	1990	502	250	266	EO	P	E
275	frag. d'òs		excavació	juliol	1990	231	80	133	NS	S	O
276	frag. de crani ?		Excavació	juliol	1990	300	76	107			E
277	Vèrtebra (perduda)	carnívor	Excavació	juliol	1990	224	84	121	NO-SE	P	O
278	1 ^a falange	carnívor	Excavació	juliol	1990	300	108	100	NO-SE	NO	E
279	extrem vertebral de costella	carnívor	Excavació	juliol	1990	314	65	108	NE-SO	SO	E
280	costella	carnívor	Excavació (s	juliol	1990	433	190	270	NO-SE	P	E
281	frag. de costella		Excavació	juliol	1990	314	48	132		V	E
282	vèrtebra lumbar ?	carnívor	Excavació	juliol	1990	215	75	107	NS	NE	O
283	frag. mand. + dues incisives	Homotherium	excavació	juliol	1990	220	73	128	NO-SE	P	O
284	P4 sup. dret	Homotherium	Excavació	juliol	1990	188	103	117			E
285	esternó	carnívor	Excavació	juliol	1990	264	91	109	NO-SE	SE	O
286	frag. vèrtebra		Excavació	juliol	1990	225	75	106	NS	N	O
287	frag. d'òs		Excavació	juliol	1990	245	70	104			E
288	frag. d'os		Excavació	juliol	1990	329	145	111			E
289	frag. os pla		Excavació	juliol	1990	244	66	112		P	E
290	frag. d'os		Excavació	juliol	1990	212	145	116			O
291	frag os pla		Excavació	juliol	1990	243	74	112		P	O
292	vèrtebra lumbar	carnívor	Excavació	juliol	1990	273	70	120		P	E
293	extrem vertebral costella	carnívor	Excavació	juliol	1990	180	121	111	NS	V	O
294	frag. os		Excavació	juliol	1990	246	80	116	NO-SE	P	E
295	M1 inf. dreta	Homotherium	Excavació	juliol	1990	233	88	115	NO-SE	V	E
296	costella	carnívor	Excavació	juliol	1990	228	106	105	NO-SE	SE	E
297	frag. vèrtebra toràcica	carnívor	Excavació	juliol	1990	184	119	112		V	O
298	os del peu (perdut)		Excavació	juliol	1990	242	192	94	NO-SE	P	E
299	ròtula esq.	Homotherium	no coord. de	juliol	1990						
300	frag. d'òs		no coord. de	juliol	1990						
301	calcani esq.	Homotherium	Excavació	esembr	1990	195	137	111	NE-SO	NE	O
302	extrem vertebral costella	carnívor	Excavació	esembr	1990	205	114	104			E
303	costella	carnívor	Excavació	esembr	1990	320	192	108	NS	P	E
304	costella	carnívor	Excavació	(esembr	1990	251	161	111	NE-S	V	E
305	frag. ep. prox. fèmur	carnívor	Excavació	esembr	1990	165	152	109	NS	P	E

In-V

306	costella	carnívor	Excavació	esembr	1990	327	188	114	N-S	S	E
307	costella	carnívor	Excavació	esembr	1990	331	185	116	N-S	S	E
308	frag. pelvis	carnívor	Excavació	esembr	1990	215	233	124	NE-SO	SO	E
309	cap fèmur	carnívor	Excavació	esembr	1990	125	175	122			E
310	húmer	Homotherium	Excavació	esembr	1990	322	192	114	NO-SE	P	E
311	vèrtebra toràcica	carnívor	Excavació	esembr	1990	490	347	129			E
312	mandíbula dreta	Homotherium	Excavació	esembr	1990	323	187	117	N-S	SE	E
313	epífisi no soldada metàpode (perdu	bòvid / cèvid	Excavació	esembr	1990	390	312	93	N-S	S	E
314	frag. vèrtebra cervical	Homotherium	Excavació	esembr	1990	326	181	123	NO-SE	NE	E
315	frag. vèrtebra toràcica	carnívor	Excavació	esembr	1990	322	192	119			E
316	vèrtebra toràcica	carnívor	Excavació	esembr	1990	326	194	120			E
317	frag. vèrtebra (2)		Excavació (detembr		1989						
318	frag. costella		Excavació	etembr	1990	272	87	50	NO-SE		O
319	frag. espina vert. toràcica	Homotherium ?	Excavació (detembr		1989						
320	cos vèrtebra										
321	costella	carnívor	Excavació	esembr	1990	322	190	115	NO-SE	P	E
322	frag. vèrtebra	carnívor	Excavació	esembr	1990	322	191	115	NO-SE	P	E
323	frag. vèrtebra		Excavació no coordinat								
324	frag. costella		Excavació no coordinat								
325	frag. costella		Excavació no coordinat								
326	ext. vertebral costella		Excavació no coordinat								
327	apofisi vèrtebra		Excavació no coordinat								
328	frag. d'os		Excavació no coordinat								
329	cap costella (antic 130 bis)	artiodàctil	Excavació (detembr		1989						
330	estern, vert.caud, ròtul. (185 bis)	Oryctolagus	Excavació	etembr	1989	375	303	74			E
331	1ª falange	carnívor	Trobat derru	octubre	1993						