



Memòria d'excavació. Calcàries d'Incarcal

Xavier Ros i Visús



Avis legal

Aquesta obra està subjecta a una llicència Reconeixement-NoComercial-SenseObresDerivades 2.5 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi el titular dels drets i no se'n faci un ús comercial. No es pot alterar, modificar o generar una obra derivada a partir d'aquesta obra. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/legalcode.ca>.

ÍNDEX

	Pàg.
Situació geogràfica	2
Context geològic regional	5
Context geològic del jaciment	7
Context paleobotànic	8
Descripció de la sèrie	10
Interpretació del jaciment. Història geològica	11
Antecedents	13
L'excavació	15
Motivació i objectius de la intervenció	15
Metodologia d'excavació	15
Descripció de l'excavació	16
Realització d'un motlle	18
Extracció de les restes	20
Inventari	21
Descripció de les restes i conclusions	22
Bibliografia	27
Annex fotogràfic	28

SITUACIÓ GEOGRÀFICA

El jaciment se situa en la pedrera de carbonats d'Incarcal, dins el municipi de Crespià, al nord de la comarca del Pla de l'Estany. S'hi accedeix a partir de la carretera de Besalú a Figueres, la N-260; en el punt quilomètric 57 trobem el camí que, en direcció cap al sud, ens porta, després de poc més d'un quilòmetre i de deixar la masia de Can Galán, a l'explotació de carbonats anomenada pedrera d'Incarcal o de Cal Taco (figs. 1 i 2).

Les seves coordenades UTM són 31TDG816720.

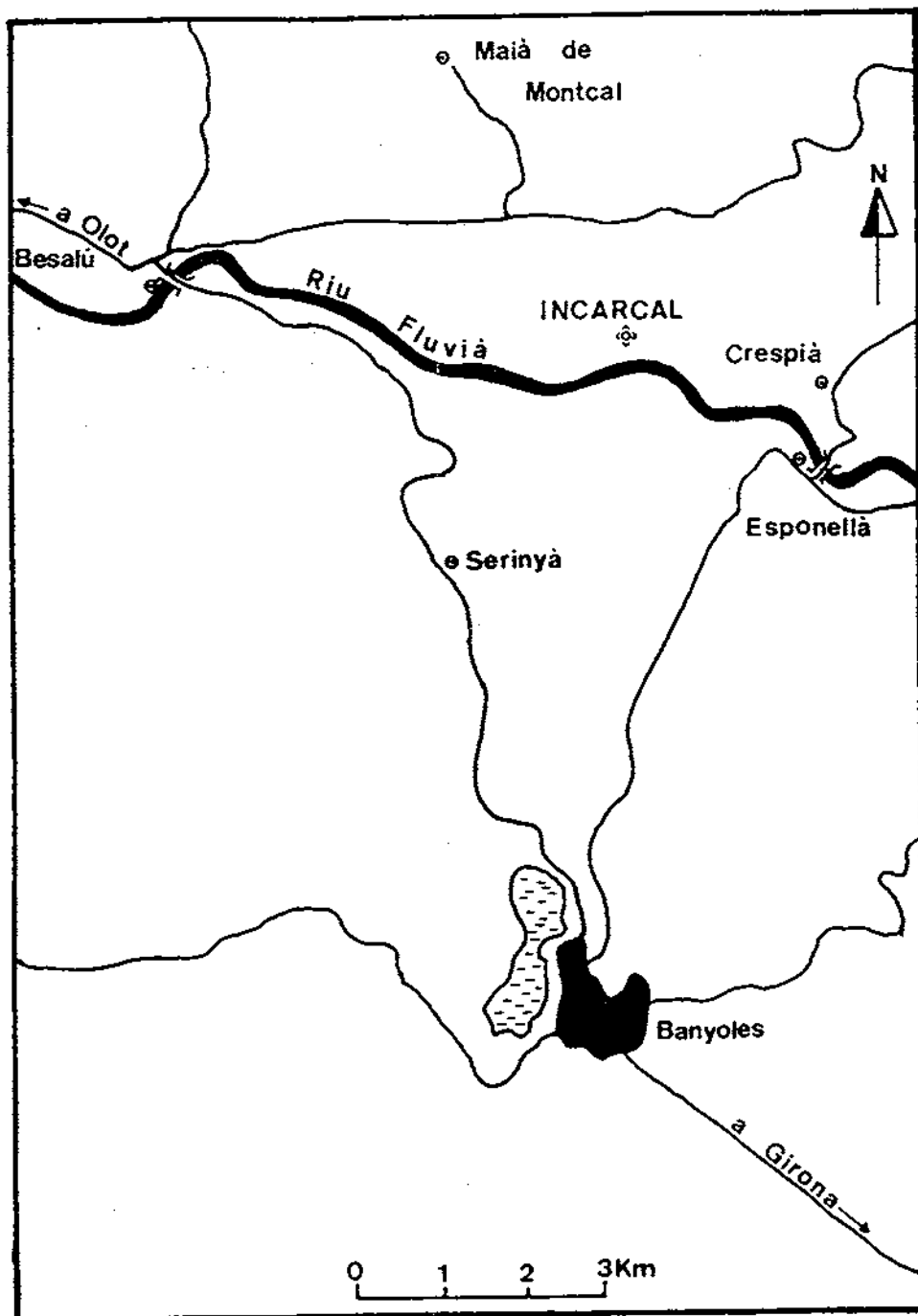


Fig. 1.- Situació geogràfica del jaciment.

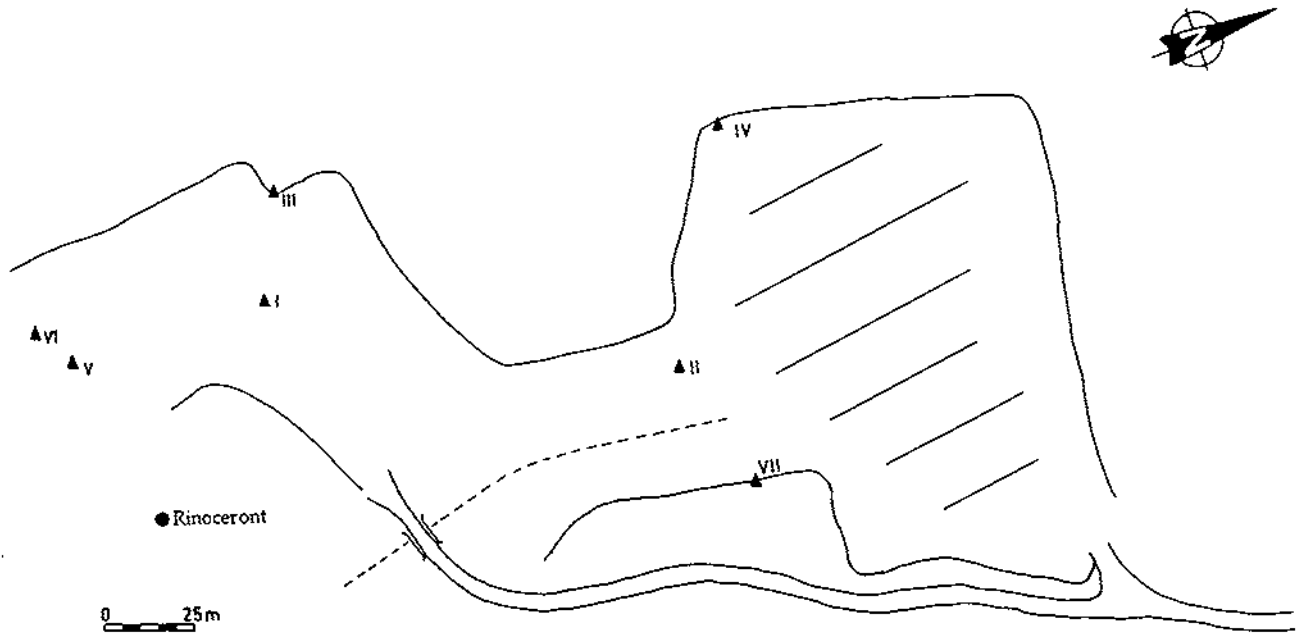


Fig. 2.— Planta esquemàtica de la pedrera d'Incarcal amb indicació dels embuts i de la localització de la troballa del rinoceront.

CONTEXT GEOLÒGIC REGIONAL

La conca lacustre de Banyoles-Besalú està delimitada per les unitats geomorfològiques de la Garrotxa, a l'oest, i de l'Empordà, a l'est. Els materials de la Garrotxa són d'edat eocènica i constitueixen un bloc aixecat, mentre que els materials detrítics de l'Empordà reomplen la fossa tectònica del mateix nom i són d'edat neògena o quaternària.

Dintre d'aquesta conca s'han desenvolupat successives etapes lacustres, amb una sedimentació carbonatada i detrítica de materials plio-quaternaris. La conca s'ha dividit en tres unitats geomorfològiques (fig. 3), que són de nord a sud: el glacis de Maià de Montcal, el pla d'Usall i la cubeta lacustre de Banyoles (Julià, 1980).

En el glacis de Maià de Montcal afloren dos tipus de materials; en la part occidental dominen les fàcies detrítics, tant grolleres com fines, del glacis; i en la part oriental les fàcies lacustres carbonatades (la formació Incarcal).

El pla d'Usall està format per calcàries lacustres recobertes per formacions superficials (sòls vermells, argiles, llims, ...).

La tercera unitat, la cubeta lacustre de Banyoles, està formada per diferents tipus de travertins, originats pel drenatge natural del llac de Banyoles, i que constitueixen el seu dic estromatolític i la seva plana d'inundació.

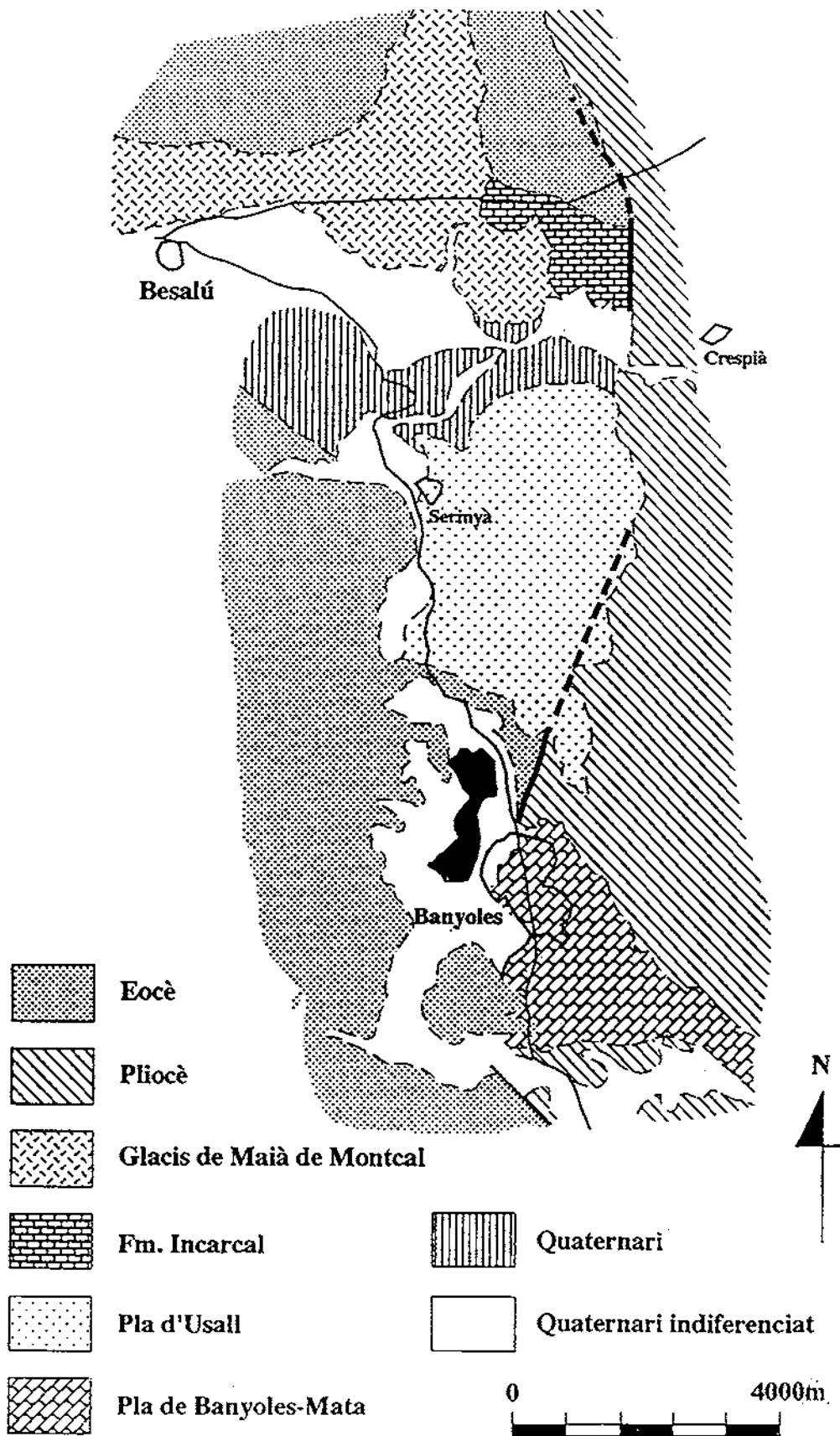


Fig. 3.- Mapa geològica regional de la conca lacustre de Banyoles-Besalú.

CONTEXT GEOLÒGIC DEL JACIMENT

El jaciment paleontològic de Crespià es troba a les fàcies de calcàries lacustres que constitueixen la formació Incarcal.

Aquestes calcàries contenen una abundant flora fòssil. A més es veuen afectades per embuts càrstics, els quals estan reomplerts per argiles dipositades en un ambient lacustre. Aquests reompliments són rics en vertebrats fòssils del pleistocè inferior i formen els jaciments paleontològics anomenats d'Incarcal.

La formació Incarcal es disposa discordant sobre les sorres eocèniques. Està constituïda principalment per l'alternància de fàcies pel·leïtoidals calcàries, que oscil·len de grandària sorra molt fina a llim, amb fàcies calcàries formades per l'acumulació de gran quantitat de fragments vegetals, entre els quals es poden reconèixer principalment caròficies o caràcies. A part d'aquests dos tipus de capes molt majoritàries i intra-conca, n'hi ha un tercer molt esporàdic, d'argila o llim de procedència exterior. És en una d'aquestes capes d'argila on s'han efectuat les troballes de la campanya d'excavació d'urgència del febrer de 1995.

En la columna estratigràfica que realitza en les calcàries de la formació Incarcal, Julià (1980) observa una repetició de set nivells amb la mateixa ritmicitat:

- Fàcies de caràcies.
- Fàcies llimoses.
- Fàcies argiloses finament laminades.

Creu que les fàcies són de tipus litoral. 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* els fan decantar per un enfonsament de la conca en contra d'unes pujades o baixades del nivell litoral.

El travertí de caràcies està format per fragments de tiges i oogonis, el que indicaria 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 de les calcàries de Crespià es considera a partir de les dades que han proporcionat les abundants restes vegetals que contenen, així com el context geològic regional, i se situa dins del pliocè superior.

CONTEXT PALEOBOTÀNIC

El primer estudi paleobotànic dels carbonats d'Incarcal és el de Villalta & Vicente (1972). A partir de la classificació de les fulles d'arbres, citen un total de 17 gèneres i 29 espècies, que són els següents:

- Pinàcies
Pinus sp
- Gramínies
Arundo sp?
- Betulàcies
Alnus glutinosa
Alnus cfr. *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 canariensis
Laurus canariensis latifolia
- Araliàcies
Hedera Helix
- Hammeliàcies
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 resalten 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 la de Dufort, Villalta & Vicente (1972) proposen una edad interglaciària Donau-Günz.

Geurts (1977) realitza una anàlisi pol·línica d'aquests materials calcaris. D'ell n'obté un paisatge boscós que comprén 22 taxons, dels quals 14 corresponen a espècies arborescents, amb un domini clar del gènere *Pinus*. La resta de gèneres registrats són els següents: *Alnus*, *Corylus*, *Acer*, *Populus*, *Quercus*, *Ulmacies*, *Oliacies*, *Picea*, *Abies*, *Fagus*, *Ostrya*, *Juglans* i *Carya*. L'autora remarca la presència esporàdica dels gèneres *Carya*, *Juglans* i *Fagus*, considerats termòfils.

Una desena d'anys després del primer treball, Roiron (1983) aporta noves dades a la flora de les calcàries de Crespià. A partir de la revisió d'aquest primer treball i amb la recollida de 400 noves mostres de fulles fòssils, 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 tomentosa*
 - Populus tremula*
 - Populus alba*
 - Zelkova crenata*
 - Laurus canariensis*
 - 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 florístic, Roiron dóna la freqüència d'aparició de les espècies: domina el *Quercus cerris* amb un 43% del total, seguit del *Carpinus suborientalis* amb un 16%; la resta tenen una freqüència igual o menor al 6%. Aquesta composició i freqüència de les espècies caracteritza un bosc caducifoli en un clima suau i poc humit, amb influència del ritme climàtic mediterrani. Quant a l'edat, la macroflora present li permet a Roiron precisar per les calcàries de Crespià una edat compresa entre 2,1 i 1,6 m.a.

DESCRIPCIÓ DE LA SÈRIE

En el lloc on vam realitzar l'excavació d'urgència, vam realitzar la descripció d'una columna estratigràfica dels sediments que afloraven, d'una potència aproximada de 240 cm.

La sèrie presenta una direcció de cabussament 69°/18° i està afectada per unes fractures, que es troben majoritàriament en sentit longitudinal a l'esquelet del rinoceront que es va recuperar.

La descripció és de la base al sostre.

- Comença amb un nivell de gruix indeterminat (com a mínim de 12 cm) de travertí de fragments vegetals (tubs calcificats de recobriment de tiges de caràcies), que estan en posició secundària; es tracta d'una acumulació de fragments. El sostre és bastant irregular. En aquest nivell va ser per on es va fer trencar la base de la mòmia.

- 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 *Dicerorhinus etruscus*.

- 1 mm, de llim de color gris-marró.

- 2 cm, d'argila color ocre amb restes vegetals.

- 15,5 cm, calcisiltita molt blanca, amb laminació paral·lela. Presenta restes vegetals en menor proporció que l'anterior nivell.

Sorbus domestica

A més del llistat florístic, Roiron dóna la freqüència d'aparició de les espècies: domina el *Quercus cerris* amb un 43% del total, seguit del *Carpinus suborientalis* amb un 16%; la resta tenen una freqüència igual o menor al 6%. Aquesta composició i freqüència de les espècies caracteritza un bosc caducifoli en un clima suau i poc humit, amb influència del ritme climàtic mediterrani. Quant a l'edat, la macroflora present li permet a Roiron precisar per les calcàries de Crespià una edat compresa entre 2,1 i 1,6 m.a.

DESCRIPCIÓ DE LA SÈRIE

En el lloc on vam realitzar l'excavació d'urgència, vam realitzar la descripció d'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 troben majoritàriament en sentit longitudinal a l'esquelet del rinoceront que es va recuperar.

La descripció és de la base al sostre.

– Comença amb un nivell de gruix indeterminat (com a mínim de 12 cm) de travertí de fragments vegetals (tubs calcificats de recobriment de tiges de caràcies), que estan en posició secundària; es tracta d'una acumulació de fragments. El sostre és bastant irregular. En aquest nivell va ser per on es va fer trencar la base de la mòmia.

– 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 *Dicerorhinus etruscus*.

– 1 mm, de llim de color gris-marró.

– 2 cm, d'argila color ocre amb restes vegetals.

– 15,5 cm, calcisiltita molt blanca, amb laminació paral·lela. Presenta restes vegetals en menor proporció que l'anterior nivell.

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

INTERPRETACIÓ DEL JACIMENT. HISTÒRIA GEOLÒGICA

Durant el tiglià (estatge florístic equivalent al villafranquià superior), entre 2,1 i 1,6 milions d'anys, dins una part proximal del gran llac que es trobava a la conca de Banyoles-Besalú, es van dipositar les calcàries blanques que constitueixen la Fm. Incarcal.

Segons l'estudi de la flora que contenen aquestes calcàries, el paisatge estava dominat per un bosc caducifoli i el clima era suau i poc humit, amb influència del ritme climàtic mediterrani.

Dins d'aquests dipòsits lacustres, una capa d'argila, intercalada entre les calcàries, va cobrir molt ràpidament el cos sense vida d'un rinoceront etrusc, preservant així el seu esquelet.

Més tard, quan tots aquests materials s'estaven consolidant, van ser afectats per una tectònica compressiva. Es van fracturar molt, es van inclinar i deformar, 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 una nova etapa lacustre en el pleistocè inferior, durant la qual la zona actualment ocupada per la pedrera –a l'igual que altres zones veïnes– constituïa un complex d'estanyols. Aquests serien conseqüència de l'aquífer confinat dins dels materials de l'eocè. La circulació de l'aigua, subterrània i/o superficial, potenciaria la carstificació de les calcàries del pliocè i la formació dels conductes –els embuts– que donarien lloc, en superfície, als estanyols.

Els aports superficials –mitjançant avingudes d'aigua– varen reomplir 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, dins dels quals s'hi incloïen, ocasionalment, restes d'animals morts. Aquests reompliments formen actualment els jaciments paleontològics d'Incarcal (Incarcal I, Incarcal II, Incarcal III, etc.).

ANTECEDENTS

S'havia citat repetides vegades (Villalta & Vicente, 1972; Geurts, 1977; Roiron, 1983; Julià & Villalta, 1984) que en les calcàries de la Fm. Incarcal van aparèixer restes de *Leptobos etruscus*. Aquestes peces, segons el Dr. Salvador Moyà, són indubtablement del grup Bovini, però són difícils de diferenciar entre *Leptobos* i *Bos-Bison*, i ell pensa que més aviat poden ser del segon. 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 provinguin de les calcàries.

A les nostres prospeccions, mentre ens trobàvem excavant als jaciments d'Incarcal, Enric Menéndez va trobar 2 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 ens indicava, en principi, la possibilitat que a les calcàries s'hi trobessin també vertebrats.

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 feien impossible 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 anar 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 l'empresa explotadora o per efecte de les pluges.

Va ser en una d'aquestes visites al jaciment, el novembre de 1994, quan un de nosaltres (X.R.) va trobar en una paret de calcàries, algunes seccions de fragments d'ossos molt malmesos.

Aquests antecedents feien difícil poder evaluar la importància dels fragments d'ossos identificats a la paret de carbonats. Inicialment es va preveure una intervenció molt puntual, d'uns dos dies. Després, mentre es duien a terme els treballs es va veure que les restes fòssils corresponien a un rinoceront gairebé sencer que es trobava en connexió anatòmica. Aquest fet important va ocasionar que

les tasques d'extracció d'urgència es prolonguessin força més del que estava previst i així l'excavació va tenir lloc, amb intermitències, del 24 de gener al 7 de març de 1995.

L'EXCAVACIÓ

MOTIVACIÓ I OBJECTIUS DE L'EXCAVACIÓ

La situació de les peces, que es trobaven en superfície, 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 dintre del canal de desguàs de la part de la pedrera en curs d'explotació, 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 per poder extreure les restes en el mínim temps possible.

L'objectiu de l'excavació es va centrar en la recuperació de les restes.

Més tard, quan ens adonàrem 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 al respecte: 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 amb un motlle.

Igualment, s'havia de 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 localitzaven en un nivell argilós, intercalat dins de les calcàries, que estava saturat d'aigua. 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 rebaixar-la una manera dràstica (amb secadors industrials), perquè això hagués provocat un canvi en el sediment, resecant-lo i trencant els ossos.

L'excavació es va fer principalment amb bisturins per evitar malmetre els ossos, a excepció del rebaix vertical i horitzontal, a pic i piqueta, que s'anava realitzant simultàniament en previsió d'una extracció amb mòmies de poliuretà. Els ossos es delimitaven i es deixaven en superfície, de forma que en contacte

amb l'aire perdessin 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 manera 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*. La principal causa de trancament dels ossos venia donada per la seva gran plasticitat i pel seu poc grau de compactació. Per evitar danys, principalment en costelles, vàrem utilitzar en alguns casos el cianocrilat com a consolidant, davant la necessitat de conservar la resta tal com es descobria, sabent que aquesta actuació dificultaria molt o inclús impediria parcialment en segons quins casos una posterior restauració, però que així s'evitaria la seva pèrdua per una ràpida degradació.

DESCRIPCIÓ DEL'EXCAVACIÓ

Tal com hem dit, les restes es varen trobar en la secció d'una paret que formava part d'un canal per la sortida de les aigües d'escorrentia de la pedrera en curs d'explotació. En secció es podien veure alguns fragments d'ossos molt malmesos. L'estat dels ossos i el perill d'erosió potencial pel fet que es trobessin dins del canal van fer que se sol·licités una excavació d'urgència per tal de retirar-los.

El primer permís es va donar pel dia 24 de gener. Llavors es procedí a destapar el sediment que cobria els ossos de la secció. Degut a la gran quantitat de restes que anaven apareixent a mesura que s'extreia el sediment, i al seu delicat estat de conservació, no es va poder realitzar una extracció dels ossos, de forma que restaren en superfície les següents peces: la part proximal d'un fèmur, una branca de la pelvis, diverses costelles, part de l'escàpula i la part proximal de l'húmer. Al final d'aquesta actuació, es va treure la part proximal del fèmur, única peça que en aquell moment es trobava totalment descalçada, per evitar la seva degradació.

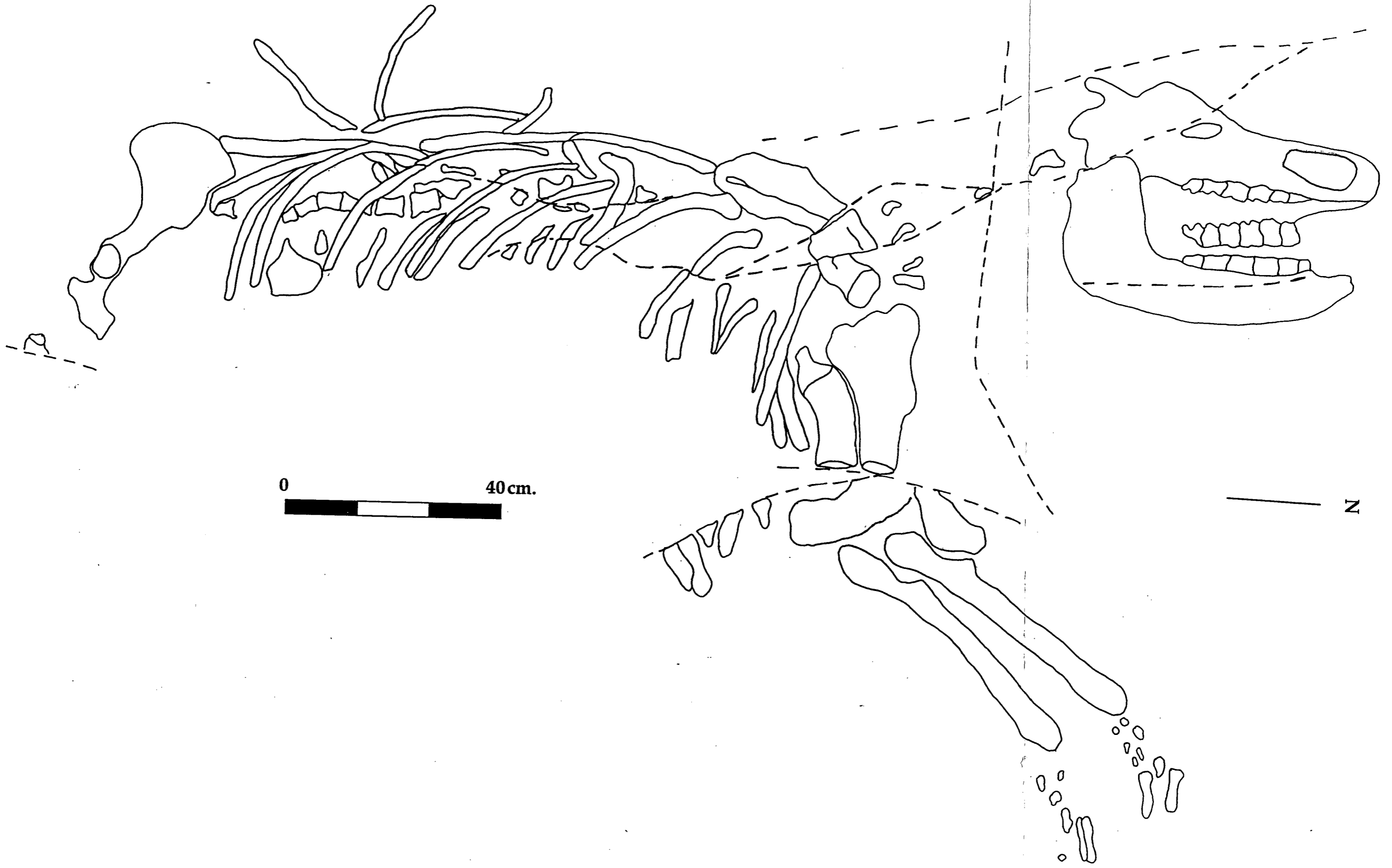
La segona actuació es va dur a terme el dia 5 de febrer, amb una nova delimitació dels ossos, de forma que van aparèixer noves restes: algunes vèrtebres i part de les extremitats anteriors.

La tercera actuació va començar el 8 de febrer i tenia una durada inicial de sis

dies. Va ser a partir d'aquesta actuació quan es va poder observar el crani de l'individu, que hem determinat com a *Stephanorhinus etruscus* (el rinoceront etrusc), i es va delimitar les seves extremitats anteriors. Degut a la importància de la troballa –molt pocs vertebrats fòssils es troben en connexió anatòmica–, es va decidir fer un motlle *in situ* de tot l'esquelet, que podem observar a la planta adjunta (fig. 4). Degut a aquesta actuació va ser necessari ampliar el permís d'excavació fins el 28 de febrer.

Finalment, els dies 1 i 2 de març una excavadora, sufragada per la mateixa empresa explotadora de la pedrera, va aixecar els blocs de poliuretà que contenen les restes i els va depositar en una zona de fàcil accés, per tal de facilitar la seva càrrega en un camió. El dia 7 de març va tenir lloc el seu transport, realitzat desinteressadament per l'empresa TISA gràcies a les gestions de l'Ajuntament de Banyoles, cap a l'Institut de Paleontologia de Sabadell. En aquesta entitat actualment s'estan restaurant les restes; un cop acabada aquesta restauració, es dipositaran definitivament al Museu Arqueològic Comarcal de Banyoles.

Fig. 4.– Planta de les restes esquelètiques del rinoceront. ⇒



0 40 cm.

N

REALITZACIÓ D'UN MOTLLE

A mesura que l'excavació anava descobrint totes les restes esquelètiques en posició anatòmica del rinoceront, es va evaluar la possibilitat de la realització d'un motlle en silicona del conjunt fossilífer. El seu interès museològic i tafonòmic va corroborar l'interès del projecte i es decidí tirar-lo endavant.

El motlle no es realitzà fins que es varen delimitar quasi completament totes les restes. Aquestes es delimitaren i descalçaren del sediment, deixant un relleu ben marcat, però evitant formar petites baumes sota els ossos que podrien fer més perillós el desenmotllament de la capa de silicona. La direcció de tot el procés de realització del motlle va córrer a càrrec de l'Àngel Galobart.

Un cop delimitada la superfície per enmotllar, 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 degradaria el motlle. La consolidació es va fer també amb *Paraloid* dissolt en acetona per mitja 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 desenmotllant.

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 mòvil 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, disolvents (tricloroetà i acetona), guants, paper secant i pipetes, entre d'altres.

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 enmotllar. L'únic requisit per aquesta tècnica és el de delimitar de forma molt clara cada part del motlle, de manera que després, en el moment de juntar-les, les reproduccions encaixin perfectament entre elles. Les cinc parts corresponien a: 1) el cap i les mandíbules; 2) l'escàpula i la part superior de l'húmer; 3) la part inferior de l'húmer, el radi-cubit i el carp; 4) la columna vertebral amb les costelles, i 5) la cintura pelviana. Les delimitacions escollides van estar afavorides en bona part pels plans de fractura existents al sediment.

De forma simultània es va aplicar la silicona a les zones 2) i 5), delimitant les seves superfícies mitjançant parets de plastilina d'un parell de centímetres d'alçada. Una primera capa de silicona líquida, amb una alta concentració de catalitzador (fins a 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 tenia que ser uniforme, amb un gruix mitjà mínim de mig centímetre, i 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 desenmotllament 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 amb la carcassa de polièster.

Abans de posar la silicona de les restants zones (-1), 3) i 4)-, es varen realitzar les carcasses de polièster de fibra de vidre. La silicona, un cop desenmotllada, necessita un continent estable que li doni la forma que tenia sobre la peça original; és per això que és necessari fer la carcassa, que pot ser de guix o de polièster. Vàrem triar el polièster, doncs, tot i ésser més complexa la seva elaboració, és molt més lleuger i flexible que el guix.

Per sobre de la silicona, ja catalitzada, es va posar una capa fina de vaselina com a desenmotllant, just abans d'aplicar el polièster. Aquest és un compost d'una resina, un accelerador i un catalitzador, que a més pot estar carregat amb sulfat de calç. Per donar-li la viscositat desitjada se li afegeix *Aerosil*, que és un compost de polièster d'un *pot-life* (temps útil d'aplicació) força curt (10-20 minuts). Es pot aplicar amb pinzell i intercalar-hi fines capes de fibra de vidre per augmentar la seva resistència al trencament. Al cap d'unes poques hores està llest per desenmotllar. No obstant, abans de fer-ho, es va procedir a realitzar tot el procés d'enmotllament per les altres tres zones del fòssil.

El cost d'aquest motlle (els productes i el material fungible necessaris per a la seva realització) han estat sufragats desinteressadament per l'empresa COGYSA, que és l'empresa explotadora de la pedrera. La mateixa empresa patrocina la rea-

lització de dues còpies: una per l'Ajuntament de Crespià i l'altra pel Museu Arqueològic Comarcal de Banyoles.

EXTRACCIÓ DE LES RESTES

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

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

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

El poliuretà és una resina bicomponent, amb polioli i isocianat que se solen barrejar a un 50% de volum segons el fabricant, i té un comportament que pot veure's fortament afectat pels factors climàtics (li costa reaccionar a temperatures baixes, s'activa amb una humitat alta) i per la intensitat de la barreja (es recomana una barreja a 1.500 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 a la seva extracció, manipulació i transport.

Degut a la grandària de les mòmies, va ser precisa l'actuació d'una excavadora per poder-les acabar d'arrancar i, sobretot, per transportar a una zona més plana on es van deixar a l'espera de ser carregades al camió que les portaria a Sabadell.

INVENTARIDE LES RESTES

Degut a la forma d'extracció de les restes –per mitjà de tres mòmies–, és difícil fer un inventari de les mateixes fins que la restauració no estigui finalitzada. De moment, només s'ha començat (i gairebé acabat) la restauració de la mòmia que conté el crani i les dues mandíbules.

Les restes excavades pertanyen a un rinoceront, que estava disposat en connexió anatòmica. Els ossos observables en superfície correponen als següents elements anatòmics:

– Crani amb la mandíbula.

– Atlas, axis, vèrtebres cervicals, dorsals, lumbar, caudals i un gran nombre de costelles.

– Les dues extremitats anteriors completes, formades cada una per: escàpula, húmer, radi-cúbit, escafoïde, semilunar, piramidal, pisiforme, unciforme, magnum, trapezoïde, metacarpians (McII, McIII i Mc IV) i les tres falanges per cada metacarpia.

– De les extremitats posteriors només s'han trobat les pelvis i una part proximal del fèmur dret. La resta d'aquestes extremitats suposem que es van malmetre per acció de la màquina que va construir el canal de desguàs.

DESCRIPCIÓ DE LES RESTES I CONCLUSIONS

Degut a la lentitud dels treballs de restauració, encara no s'ha pogut dur a terme un estudi sistemàtic precís de les restes en qüestió. De moment, com el crani i la mandíbula són les úniques peces en curs de restauració, hem pogut mesurar la sèrie dentària (P2-M3) inferior i superior. Aquestes dades estan exposades a les taules 1 i 2.

Sovint en paleontologia de mamífers els caràcters dentaris són importants per a la determinació sistemàtica i a vegades són els principals. En el nostre individu, els caràcters morfològics de la sèrie dentària (figs. 5 i 6) entren dins de la variabilitat descrita per a la sub-espècie *Stephanorhinus etruscus etruscus*, mentre que els caràcters dimensionals o bé entren dins el seu límit inferior, o bé estan just per sota d'aquest (Guérin, 1980).

La petita talla general de l'esquelet de l'individu també concorda amb aquesta sub-espècie. D'altra banda, la presència de tabic nasal en el crani (fig. 7) també ens confirma la taxonomia proposada.

De forma aproximada, les dades dimensionals de l'esquelet que s'han pogut obtenir en el camp són les següents:

Longitud pelvis-part anterior del crani	210 cm.
Amplada màxima (omòplat-carp)	160 cm.
Longitud del crani	50 cm.
Amplada del crani	55 cm.
Longitud de la mandíbula	46 cm.
Alçada de la mandíbula	29 cm.

De l'anàlisi de les poques dades obtingudes podem afirmar que l'esquelet recuperat és d'un rinoceront etrusc i correspon a un individu adult de petita grandària, inclús quelcom per sota de la variabilitat dimensional per a l'espècie descrita per Guérin (1980). Per tant, a falta de dades que ens ho confirmin plenament, podria tractar-se de l'individu més petit conegut de rinoceront etrusc.

El rinoceront etrusc és el més comú dels rinoceronts del plio-pleistocè europeu; contemporani a ell només hi ha una altre espècie a uns pocs jaciments de França i Itàlia. A la península Ibèrica es té constància de la seva presència en un mínim de 10 jaciments (Cerdeño, 1993), que cronològicament van des de 3 milions d'anys (pliocè superior) fins a l'inici del pleistocè mitjà (0,7-0,5 m.a.). Entre

aquests jaciments s'hi troben les argiles d'Incarcal datades entre 1,5 i 0,7 m.a. (Galobart et al., 1990; Colomer et al., 1992; Maroto & Galobart, 1992).

Mesures de la sèrie dentària superior

		Crespia	Europa Occidental (Guérin, 1980)	
			Mitjana	Mín.-Màx.
	Longitud	30,4	32,00	29-35
P2	Amplada	37,4	38,11	32-42,5
	Alçada	19,3	—	
	Longitud	30,2	38,35	35-41
P3	Amplada	46,8	48,66	42-54
	Alçada	24,0	48,50	
	Longitud	34,0	39,89	37-42,5
P4	Amplada	50,6	54,69	45-63
	Alçada	27,8	—	
	Longitud	39	48,00	41-50,5
M1	Amplada	48,2	55,61	48-60,5
	Alçada	20,6	54	
	Longitud	42,9	49,89	45,5-57
M2	Amplada	50,4	57,25	48-65,5
	Alçada	30,4	52,5	
	Longitud	40,5	43,80	38,5-52
M3	Amplada	45,2	51,91	46-56,5
	Alçada	25,6	44,13	
Sèrie dentària				
	Longitud	208,7	230,71	220-245

Taula 1.— Mesures de la sèrie dentària superior.

Mesures de la sèrie dentària inferior

		Crespià	Europa Occidental (Guérin, 1980)	
			Mitjana	Mín.-Màx.
	Longitud	27,0	29,67	25-33
P2	Amplada	18,1	18,70	16-21,5
	Alçada	21,8	28,50	
	Longitud	31,7	34,46	31,5-37
P3	Amplada	24,7	23,58	21,5-29
	Alçada	22,2	39	
	Longitud	34,0	37,13	35-39,5
P4	Amplada	27,8	26,91	24-31
	Alçada	18,2	38,25	
	Longitud	37,8	40,32	37-43
M1	Amplada	27,4	29,17	26,5-33
	Alçada	15,7	34,50	
	Longitud	41,1	44,05	40,5-47,5
M2	Amplada	27,3	29,38	27-33,5
	Alçada	17,9	42,17	
	Longitud	39,1	45,33	41-50
M3	Amplada	25,1	28,53	26-33
	Alçada	22,5	40,0	
Sèrie dentària				
	Longitud	206,0	231,65	210-251,5

Taula 2.— Mesures de la sèrie dentària inferior.

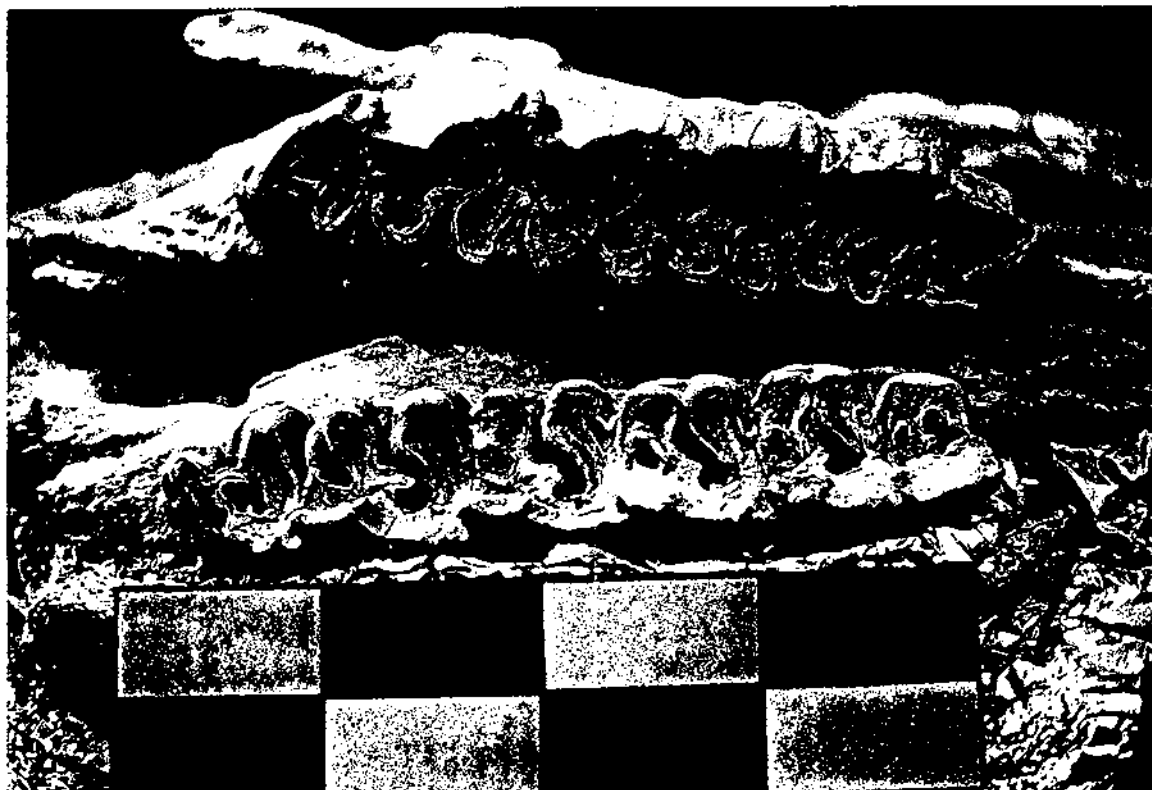


Fig. 5.- Crani del *Stephanorhinus etruscus*. Detall de la sèrie dentària (P2-M3) superior.

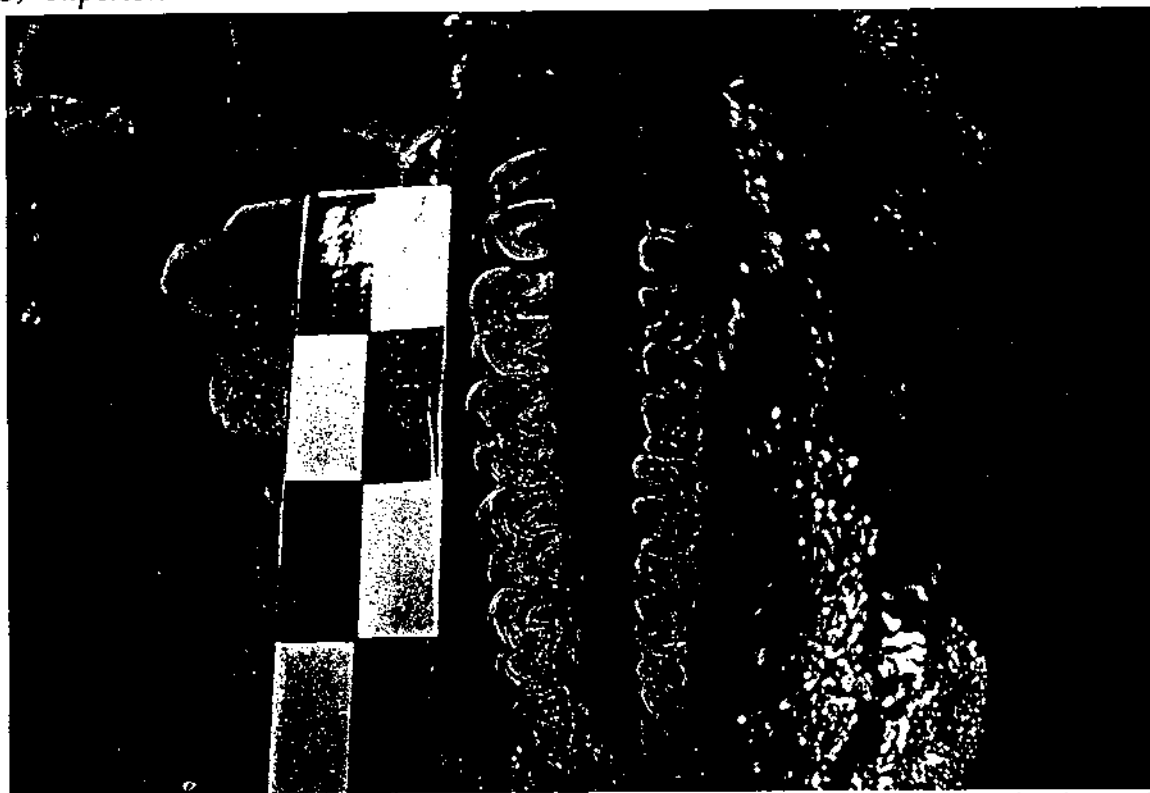


Fig. 6.- Mandíbula del *Stephanorhinus etruscus*. Detall de la sèrie dentària (P2-M3) inferior.

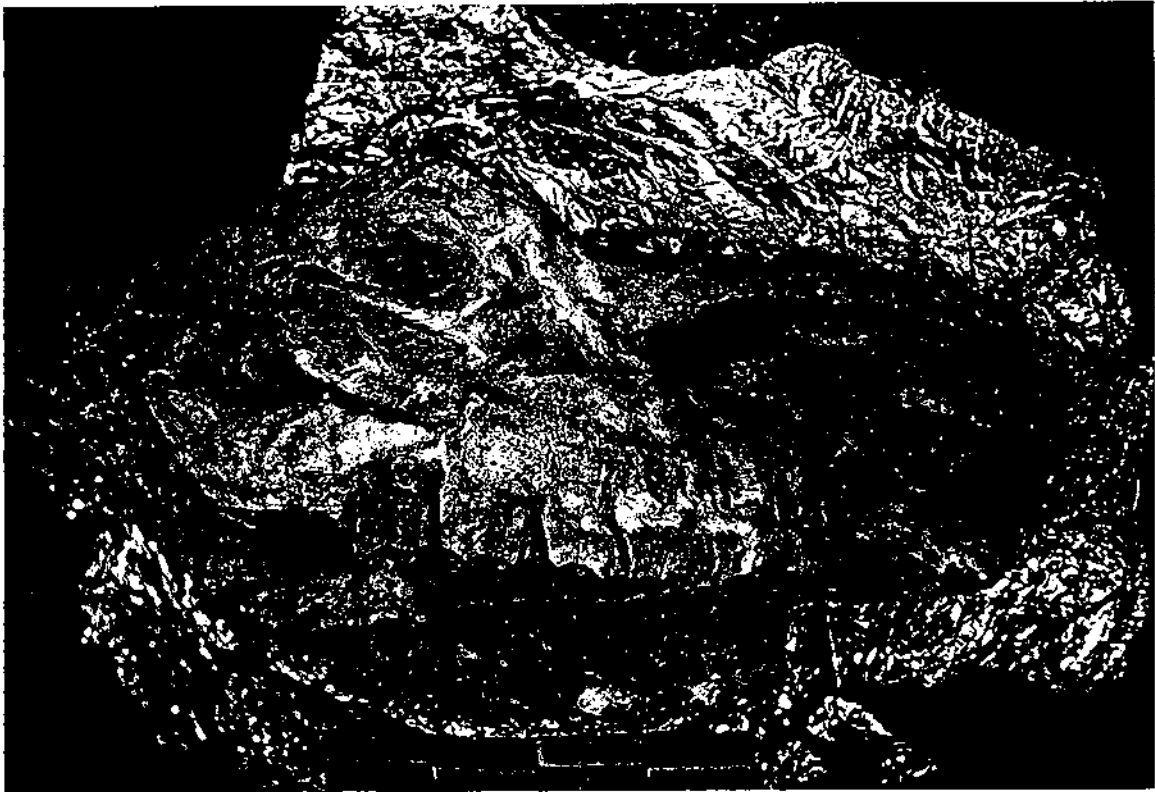


Fig. 7.— Detall del crani del Stephanorhinus etruscus on s'observa la presència del tabic nasal.

BIBLIOGRAFIA

CERDEÑO, E. (1993); Remarks on the Spanish Plio-Pleistocene *Stephanorhinus etruscus* (Rhinocerotidae), *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 317, sèrie II, pp. 1363-1367.

COLOMER, F., GAETE, R., GALOBART, A., MAROTO, J., MENÉNDEZ, E. & ROS, X. (1992); El jaciment paleontològic d'Incarcal (Crespià, Pla de l'Estany), *El medi natural del Valles*, 3, Annals del Centre Vallesà d'Estudis dels Ecosistemes Mediterranis, pp. 26-32.

GALOBART, A., MAROTO, J., MENÉNDEZ, E., ROS, X., GAETE, R. & COLOMER, F. (1990); El yacimiento del Pleistoceno Inferior de Incarcal (Crespià, Girona), *Comunicaciones Reunión de Tafonomía y Fosilización*, Madrid, pp. 161-167.

GEURTS, M.A. (1977); Premières données à l'étude palynologique des dépôts calcareux quaternaires en Catalogne, *Acta Géol. Hisp.*, t. 12, n. 4-6, Barcelona, pp. 86-89.

GUÉRIN, C. (1980); *Les Rhinoceros (Mamalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pleistocène supérieur en Europe occidentale. Comparaison avec les especes actuelles*, Docum. Lab. Géol. Lyon, fascs. 1-3, 1185 pp.

JULIÀ, R. (1980); *La conca lacustre de Banyoles-Besalú*, Monografies del Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles, 187 pp.

JULIÀ, R. & VILLALTA, J.F. (1984); El yacimiento de vertebrados del pleistoceno inferior de Crespià (Girona, NE de la Península Ibérica), *Acta Géol. Hisp.*, t. 19, n. 2, Barcelona, pp. 129-138.

MAROTO, J. & GALOBART, A. (1992); Incarcal (Crespià, Pla de l'Estany): un jaciment representatiu de la fauna de grans mamífers del Pleistocè Inferior, *Tribuna de Arqueologia*, 1990-91, Barcelona, pp. 7-16.

ROIRON, P. (1983); Nouvelle étude de la macroflore Plio-Pléistocène de Crespià (Catalogne, Espagne), *Geobios*, n. 16, fasc. 6, Lyon, pp. 687-715.

VILLALTA, J. F. & VICENTE, J. (1972); Una flora del Cuaternario antiguo de las cercanías de Crespià, *Acta Géol. Hisp.*, t. 7, n. 4, Barcelona, pp. 120-128.

ANNEX FOTOGRÀFIC

Diapositives:

1.- Vista del jaciment paleontològic de les calcàries d'Incarcal (Crespià), dins del canal de desguàs de la pedrera.

2.- Vista parcial –cos vertebral– de l'esquelet del rinoceront, un cop descalçat.

3.- Vista de l'excavació.

4.- Vista de l'excavació.

5.- Delimitació de les extremitats anteriors amb bisturins.

6.- Detall del crani i la mandíbula de *Dicerorhinus etruscus*. S'aprecia la fractura que l'afecta longitudinalment.

7.- Vista general del rinoceront al jaciment, un cop descalçat i a punt per fer el motlle.

8.- Detall de les dues extremitats anteriors.

9 i 10.- Detall de les mans.

11 i 12.- Aplicació d'una capa de vaselina durant el procés de realització del motlle.

13.- Tabics de pastilina que separen les diferents parts del motlle.

14.- Vista general de l'esquelet, amb les diferents parts en què es dividirà el motlle.

15.- Aplicació de la primera capa de silicona.

16.- Vista general de la troballa amb dues parts cobertes de silicona.

17.- Aplicació de la silicona i del polièster. Inici del desenmotllament parcial.

18.- Procés de preparació per a la realització de la "mòmia" que cobreixi les extremitats anteriors.

19.- Vista general de les extremitats anteriors preparades per fer la mòmia.

20.- Vista de les extremitats anteriors preparades per fer la mòmia i del pla de fractura que les separa de la resta de l'esquelet.

21.- Aplicació del poliuretà expandit a la mòmia de les extremitats anteriors.

22.- Aixecament de la mòmia que conté les dues extremitats anteriors.

23.- Delimitació de les dues mòmies, la del crani i la del cos vertebral, amb bisturí.

24.- Separació i aixecament de la mòmia que conté el crani. Delimitació de la

tercera mòmia.

25.- Vista general de la mòmia que conté el crani un cop arrencada.

26.- Vista general de les dues mòmies, la del crani i la del cos vertebral.

27.- Aixecament i trasllat de la mòmia del crani per mitjà de l'excavadora.

Vista del camí fet per facilitar aquest trasllat.

28.- Trasllat de la mòmia del cos vertebral per mitjà de l'excavadora i vista del camí fet per aquesta.

29.- Detall de l'aixecament de la mòmia que conté el cos vertebral.

30.- La mòmia que conté les extremitats anteriors dipositada a l'Institut de Paleontologia de Sabadell.