

Incarcal (Crespità, Pla de l'Estany): un jaciment representatiu de la fauna de grans mamífers del pliocè inferior

JULIÀ MAROTO, ÀNGEL GALOBART

SITUACIÓ GEOGRÀFICA

El jaciment se situa a la pedrera de carbonats d'Incarcal. Aquesta pedrera es troba dins del municipi de Crespità, 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 quilòmetre 57 trobem el camí que ens porta, en direcció cap al sud, a les explotacions de carbonats (fig. 1).

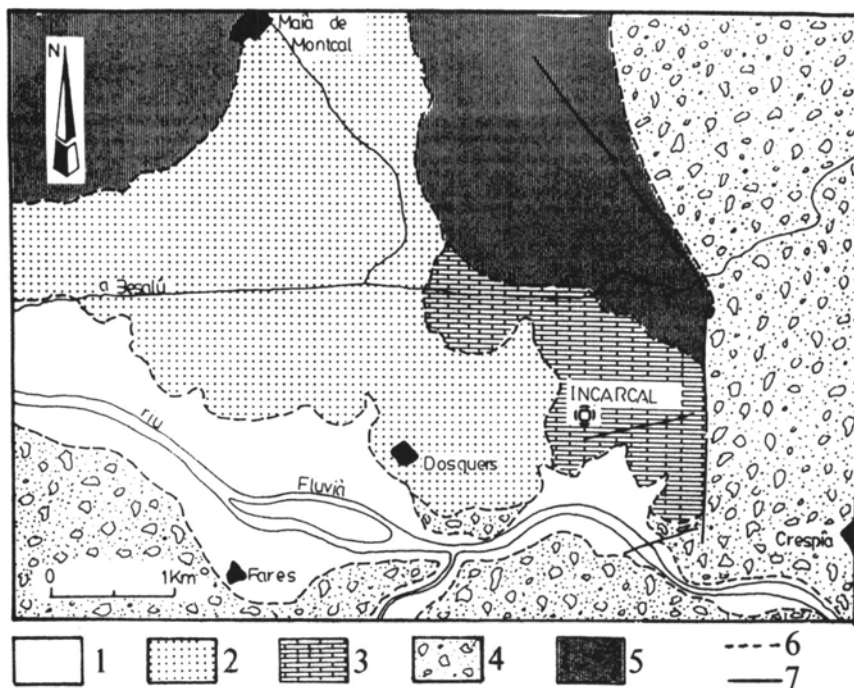


Fig. 1. Situació geològica i geogràfica: 1. Quaternari indiferenciat. 2. Glacis de Maià de Montcal. 3. Calcàries lacustres d'Incarcal. 4. Pliocè detrític. 5. Eocè. 6. Contacte discordant. 7. Falla (adaptat de Julià Villalta, 1980).

ANTECEDENTS

Aquest jaciment paleontològic va ser descobert cap a l'any 1965, resultat de les accions fortuïtes de l'empresa Incarcal i de les prospeccions de J.F. Villalta i R. Julià.

L'empresa, quan explotava els carbonats a la pedrera de Cal Taco, hi trobava bosses d'argiles dins de les quals apareixien ossos de vertebrats.

A J.F. Villalta i R. Julià es deu el descobriment científic del jaciment, i també els primers treballs i la seva divulgació.

Aquests primers treballs, anteriors a la nostra intervenció, són els següents: Julià i Villalta (1974), Julià (1977, 1979, 1980), Deckker *et al.* (1979) i Julià i Villalta (1984).

CONTEXT GEOLÒGIC REGIONAL

El jaciment d'Incarcal es troba a la conca lacustre de Banyoles-Besalú. Aquesta conca ocupa una franja deprimida situada entre les comarques naturals de la Garrotxa, a l'oest, i l'Empordà, a l'est. Els materials de la Garrotxa són d'edat eocènica i constitueixen el bloc aixecat, mentre que els de l'Empordà, de reompliment, són neògens i quaternaris.

La conca lacustre ha evolucionat des del final del terciari, i es divideix en 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, 1980). El jaciment de què parlem es troba a la primera d'aquestes tres unitats (fig. 1).

El substrat majoritari del glacis de Maià de Montcal és format per les calcàries lacustres d'Incarcal, que segons Roiron (1983) –a partir de l'estudi de les macrorestes vegetals– tindrien una edat finipliocènica, la qual no és en contradicció amb la geologia regional de la zona (fig. 1).

CONTEXT GEOLÒGIC DEL JACIMENT

Aquestes calcàries, d'una potència de 70 m (JULIÀ i VILLALTA, 1984), són constituïdes per calcisiltites que inclouen capes d'acumulació de fragments de carofícies. Són de color totalment blanc, molt pures en contingut de CaCO_3 , i contenen restes abundants de fulles vegetals, les quals han estat publicades detalladament (VILLALTA i VICENTE, 1972; ROIRON, 1983).

Les calcàries estan fracturades i basculades (s'hi veuen discordances angulars i *slumps*). Posteriorment a l'activitat tectònica han sofert un procés de carsificació, que ha format embuts o dolines. Més tard, aquests han estat reomplerts essencialment d'argiles, i també de llims, sorres, còdols, blocs de calcària i restes de fauna (fig. 2).

Els embuts són força abundants a la zona de la pedrera. A la seva part abandonada n'hi havia un nombre indeterminat que han desaparegut; en tenim

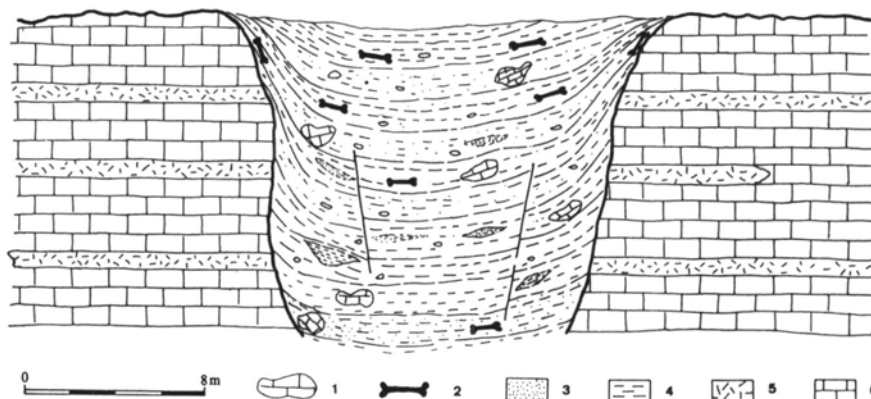


Fig. 2. Secció esquematitzada del reompliment d'Incarcal I (adaptat de Julià Villalta, 1984). 1. Fragments de calcisiltites. 2. Restes òssies. 3. Sorres. 4. Argiles. 5. Travertí de carofícies. 6. Calcisiltites.

constància gràcies a la comunicació verbal dels senyors Ventura i Quera, durant molt de temps gerent i encarregat, respectivament, d'aquesta pedrera.

Avui dia tenim la presència de vuit embuts, un parell d'ells testimonials, que els hem numerat de l'I al VIII.

Les argiles de reompliment presenten una disposició laminar en forma còncava degut a processos de compactació (JULIÀ i VILLALTA, 1984), visible sobretot a Incarcal I (fig. 2). Aquestes argiles tenen un color verdós, potser degut a una sedimentació en un medi reductor, que en tot cas era subaquàtic, i hi trobem còdols que indiquen aportacions de diferent intensitat de flux.

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

Un element de datació relativa, recollit per Julià i Villalta (1984), és la presència de fragments de roques volcàniques, de manera molt dispersa, dins del reompliment. La colada més antiga coneguda de la zona d'Olot és datada en 0,9 milions d'anys. Així, segons aquest criteri, el reompliment no seria més antic de 0,9 milions d'anys.

LES CAMPANYES D'EXCAVACIÓ

L'agost de 1984 vàrem realitzar la primera excavació a un dels embuts d'Incarcal, que més tard batejàrem amb el nom d'Incarcal I (fins ara totes les restes procedien de prospeccions o troballes fortuïtes). Es tracta d'una excavació d'urgència per aixecar les restes d'una pelvis d'elefant malmesa. També trèiem algunes vèrtebres i una mandíbula, totes d'elefant, presumiblement del mateix individu. Els resultats d'aquesta excavació, els publiquem a Maroto i Soler (1985), en què situem el jaciment entre 1 i 1,5 milions d'anys i donem el

l·listat de fòssils següent: *Hippopotamus major/incognitus*, *Pachycrocuta brevirostris*, *Mammuthus meridionalis* i *Homotherium crenatidens*. Donem també una primera interpretació del jaciment.

A partir d'aquesta campanya acordem una cooperació entre el Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona, l'Institut de Paleontologia de Sabadell i el Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles per tal d'excavar i estudiar el jaciment. Les campanyes d'excavació que hem fet comprenen des del 1985 fins al 1990.

L'abril de 1985 vam iniciar la primera excavació programada, que va tenir lloc a Incarcàl II.

El 1986 vam treballar durant el mes d'octubre, principalment a Incarcàl I i també a Incarcàl III.

Les campanyes del 1987, 1988 i 1989 van estar repartides en dos torns: abril i setembre. A la primera vam excavar a Incarcàl I i Incarcàl II. A la segona, només a Incarcàl I, i a la tercera a Incarcàl I, Incarcàl II, Incarcàl V i Incarcàl VI.

El 1990 vam excavar únicament a Incarcàl V.

Pel que fa a Incarcàl IV, Incarcàl VII i Incarcàl VIII, només hem recollit mostres de sediment per buscar microfauna.

Les intervencions a Incarcàl II i Incarcàl III han estat molt puntuals. L'excavació d'Incarcàl VI ha estat considerable, però aquest jaciment ha resultat ser, almenys la part excavada, pràcticament estèril.

Per tant, ens queden com a excavacions significatives les d'Incarcàl I i Incarcàl V (GALOBART *et al.*, 1990).

L'EXCAVACIÓ D'INCARCÀL I

Incarcàl I és un embut gran amb un diàmetre que oscil·la entre 14 i 15 m. La seva profunditat encara és per determinar.

L'estat de conservació dels fòssils és molt bo, bé que la seva recuperació és delicada i difícil. Una bona part s'han trobat enters.

L'excavació de l'embut s'ha fet horitzontalment, rebaixant-ne tota la superfície. Per això obríem fronts, d'aproximadament 0,5 m, a partir dels quals avançàrem d'un extrem a un altre.

La gran fragilitat dels ossos ens obligava a utilitzar un consolidant plàstic –l'acetat de polivinil (PVA)– per tal de donar-los consistència i evitar que amb la seva exposició a l'aire lliure es degradessin.

Si la peça o conjunt de peces, en cas de trobar-se en connexió o properes les unes a les altres, són d'una certa grandària, per retirar-les cal la seva protecció amb poliuretà expandit.

Per tal de poder tenir el major nombre de dades a l'hora de l'estudi del jaciment, coordinem totes les restes utilitzant el sistema de coordenades polars, que és el que ens sembla més pràctic per a les característiques del jaciment. S'afegeix la fondària calculada respecte a un pla zero general. A més es pren la

direcció del cabussament i la direcció de la peça. El conjunt d'aquestes dades, el projectem en plantes que permeten una visualització de la situació relativa de les peces.

L'acumulació d'ossos més gran es dona a les zones adjacents a les parets de l'embut, on sovint presenten un fort cabussament. Les peces situades a les zones centrals de l'embut perden, en canvi, aquesta inclinació i solen trobar-se horitzontals. Això es deu, tal com hem dit, al fet que les argiles mostren una disposició laminar en forma còncava a causa de la seva compactació, i presenten, per tant, un pendent considerable en els extrems que es va perdent cap al centre (fig. 2).

D'aquest embut s'han rebaixat entre la nostra excavació i les actuacions anteriors, aproximadament, uns 2,50 m, però no sabem quant queda encara per excavar. Nosaltres hem aturat l'excavació a la cota 2,50 m, que coincideix amb una disminució de la concentració d'ossos. No hem pogut quantificar amb exactitud les pèrdues provocades abans de les excavacions –per acció de les màquines de la pedrera i dels excavadors furtius–, però tot fa pensar, per les restes recuperades a particulars i per les nostres troballes, que la part superior de l'embut, excavada només parcialment per nosaltres, correspondria a la zona de major riquesa. En aquest sentit, pensem en la possibilitat que entre el material no recuperat es trobés el crani de l'elefant que hi ha ben representat a l'excavació.

L'estat de conservació dels ossos és molt bo, malgrat que alguns hagin quedat deteriorats per culpa de la humitat que han acumulat durant el procés d'extracció.

La diagènesi del sediment ha afectat alguns fòssils. En uns casos, deformat-los a causa de la pressió de la compactació; en altres, fracturant-los per acció de les petites diàclasis del reompliment.

A l'embut podem distingir tres graus diferents de conservació dels fòssils: un grup d'ossos fragmentats, un d'ossos conservats en la seva totalitat o gairebé i per últim un d'ossos enters en connexió anatòmica (extremitats, columnes vertebrals...).

Els ossos més grans i els trobats en connexió anatòmica, normalment se situen prop de les parets de l'embut; els de menor grandària, distribuïts per tota la superfície. Així, les zones més riques normalment estan en els límits propers a les parets.

Les restes identificades corresponen majoritàriament a elefants, hipopòtams i carnívors.

El llistat de les espècies de vertebrats trobades a Incarcal I el relacionem al quadre I i II de la pàgina següent, acompanyat d'un recompte provisional, però significatiu, del nombre mínim d'individus (NMI) i del nombre total de restes (NR).

Hi ha diversos fragments de costella que encara no hem pogut identificar si són d'elefant o d'hipopòtam, al costat d'altres que sí que hem pogut identificar. Per això, de moment hem de tenir en compte que hi ha més de 60 restes de costelles que s'han de repartir entre aquestes dues espècies.

Quadre I. INCARCAL I. ESPÈCIES DE VERTEBRATS

	N. M. I.	N. R.
<i>Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis</i>	2	104+costelles
<i>Dicerorhinus etruscus</i>	2	5
<i>Hippopotamus major</i>	3	206+costelles
<i>Bison</i> sp.	1	6
<i>Megaceros</i> sp.	1	19
<i>Cervus</i> sp.	1	
<i>Homotherium crenatidens</i>	3	152
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	1	
<i>Canis</i> sp.	1	1
<i>Oryctolagus</i> sp.	2	9
<i>Apodemus</i> sp.	1	2
<i>Arvicolidae</i> indet.	1	2
<i>Soricidae</i>	1	1
<i>Au</i> indet.	2	2
<i>Amfibi</i> indet.	1	1
<i>Osteicti</i> indet.		4

Pel que fa als invertebrats, tenim:

Ostràcodes

Gasteròpodes

Quant als vegetals:

Juglans sp. (2 exemplars)

Carofícies

Com es pot apreciar, almenys hi ha un elefant, un hipopòtam i un felí amb dents de sabre molt ben representats esquelèticament, al costat d'altres grans mamífers representats molt pobrement.

És de destacar, per l'excepcionalitat de la seva conservació fòssil, la troballa del fruit sense clova de la nou, *Juglans* sp. (dos exemplars molt sencers). També s'han trobat alguns fragments de fusta en aquest i en algun altre embut.

L'EXCAVACIÓ D'INCARCAL V

La superfície original d'Incarcal V la desconeixem, perquè l'embut fou descobert després que les màquines excavadores rebaixessin la pedrera. En tot cas, aquest fet no pot ser massa important i ha afectat molt poc els fòssils. El seu diàmetre és d'uns 5 metres i l'hem rebaixat 2 metres durant el 1989 i el 1990.

La metodologia d'excavació senceres a Incarcals V és molt semblant a l'esmentada per Incarcals I, bé que en no sortir les peces tan senceres i ser les seves dimensions més reduïdes, no és necessària la realització de tantes «mòmies» de poliuretà.

Quadre II. INCARCAL I. ESPÈCIES DE VERTEBRATS

	N. M. I.	N. R.
<i>Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis</i>	1	2
<i>Equus stenorhis</i>	1	6
<i>Bison</i> sp.	1	4
<i>Megaceros</i> sp.	1	8
<i>Cervus</i> sp.	1	
<i>Homotherium crenatidens</i>	4	150
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>	1	
<i>Oryctolagus</i> sp.	1	22
<i>Arvicolidae</i> indet.		
<i>Tortuga</i> indet.		10
<i>Osteicti</i> indet.		

El sistema de coordinació, per qüestions pràctiques, no és el de les coordenades polars, sinó que mesurem la distància de cada peça a dos punts separats, alineats nord-sud, i indiquem el cantó d'intersecció dels dos radis (est o oest). Aquestes dades després es projecten en planta.

La concentració més gran d'ossos l'hem trobada a la part nord-central de l'embut, i coincideix normalment amb la presència de nombrosos còdols rodats. El seu estat de conservació –sense tenir en compte la fracturació original– és similar al d'Incarcal I, encara que també la humitat acumulada ha deteriorat algunes restes.

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

La majoria de restes identificades pertanyen a carnívors.

El llistat de les espècies de vertebrats trobats en aquest embut és el següent, expressat de la mateixa manera que ho hem fet per a l'embut anterior.

Quant als invertebrats, hi trobem:

Ostràcodes

Gasteròpodes

Aranèids indet.

Quant als vegetals:

Carofícies

En aquest embut també hi ha una distribució molt desigual de la representació esquelètica dels grans mamífers i només el felí de dents de sabre està ben representat.

Hem de remarcar la troballa d'una aranya fòssil a Incarcal V. D'una banda, el registre d'entomofauna fòssil de quaternari a la Península és bastant restringit, i de l'altra, en molt poques ocasions s'han trobat artròpodes fossilitzats en argiles.

INTERPRETACIONS

Cronologia

Pel que fa a la cronologia, de moment no es disposa de cap datació absoluta per als jaciments d'Incarcal. Tenim, però, alguns elements de datació relativa.

El principal, recollit per Julià & Villalta (1984), és la presència de fragments de roques volcàniques, de manera molt dispersa, dins del reompliment. La colada més antiga coneguda de la zona d'Olot està datada en 0,9 milions d'anys. Però aquest criteri no és significatiu, ja que no sabem si el supòsit en què es basa és del tot cert: les colades d'Olot no estan suficientment estudiades i del tot datades, i avui dia es revisen les datacions existents.

L'associació faunística que presentem és típica del pliocè i inferior, en concret de la fauna quaternària arcaica europea (presència de *Mammuthus meridionalis*, *Dicerorhinus etruscus*, *Equus stenorhinus*, *Homotherium creatidens*,...) i, per tant, podria anar entre 0,7 i 1,5 milions d'anys, i la veritat és que, de moment, només per la fauna, no podem precisar més amb garanties. Segons les zonacions d'alguns autors es podria situar cap a 1,3 milions d'anys; segons les d'altres se situaria cap a 0,8 milions d'anys. Els jaciments del pliocè i inferior amb datacions absolutes són molt escassos i, per tant, les diferents biozonacions existents cal agafar-les amb molta precaució.

Reconstrucció del jaciment

La zona actualment ocupada pels jaciments podria constituir un complex de petits estanyols d'alimentació subterrània. Els embuts, que ara són jaciments fossilífers, eren conductes que donarien lloc als estanyols esmentats. 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 que donarien lloc, en superfície, als estanyols. Aquesta interpretació és de R. Julià.

Les aportacions superficials 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 argilosos i restes d'animals morts. Mentre un embut s'omplís, d'altres embuts podrien anar funcionant.

Suposem que la majoria dels reompliments trindrien lloc amb poca columna d'aigua, segons l'estratigrafia i la composició seva granulomètrica.

La dessecació del complex tindria lloc amb un descens important del nivell de base i amb això es produiria la culminació definitiva de tots els embuts.

Consideracions tafonòmiques

Pel que fa a les interpretacions tafonòmiques, el fet de trobar ossos fracturats i ossos enters, ja sigui en connexió o aïllats, ens indica diverses intensitats de transport tractiu. Els ossos procedirien dels animals morts a la superfície; la diferència en l'estat de conservació de les peces que trobem a l'interior de

l'embut vindria donada per la distància del lloc de la mort al lloc de la deposició, i per l'estat de descomposició de l'animal mort i les seves dimensions en el moment d'iniciar el transport. La grandària dels fòssils als embuts també vindria condicionada per la intensitat del transport en cada cas.

Així, les restes d'Incarcal V ens indiquen un tipus de transport diferent al d'Incarcal I; potser pertanyia a una zona més distal, cosa que implicaria un transport més llarg i, per tant, una més gran fragmentació i una menor grandària de les peces.

L'abundància relativa de carnívors encara no l'hem poguda interpretar.

La presència d'una aranya planteja un problema de tafonomia i de fossilització particularment interessant, ja que, tal com hem apuntat, la fossilització d'artropodes en un sediment detrític és un fet excepcional. En tot cas, el seu excel·lent grau de conservació en un medi argilós ens indica que no tots els fòssils van ser transportats fins al jaciment.

BIBLIOGRAFIA

- DECKKER, P. de; GEURTS, M.A. i JULIÀ, R. (1979): «Seasonal rhythmites from a Lower Pleistocene lake in Northeastern Spain», *Paleography, Paleoclimatology, Paleocology*, 26, p. 43-71.
- GALOBART, A.; MAROTO, J.; MENÉNDEZ, E.; ROS, X.; GAETE, R. i COLOMER, F. (1990): «El yacimiento del Pleistoceno Inferior de Incarcal (Crespià, Girona)», *Com. Reunión de Tafonomía y Fossilización*, Madrid, p. 161-167.
- JULIÀ, R. (1977): «Nuevos datos sobre la posición cronoestratigráfica de los materiales cuaternarios de la cuenca lacustre de Banyoles-Besalú (Girona)», *Acta Geológica Hispánica*, XII, 1/3, Barcelona, p. 55-59.
- JULIÀ, R. (1979): «El cuaternario de la cuenca lacustre Banyoles-Besalú» *Actas de la IV Reunión del Grupo de Trabajo del Cuaternario*, Excursión B1, Banyoles, p. 279-287.
- JULIÀ, R. (1980): *La conca lacustre de Banyoles-Besalú*, Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles, 187 p.
- JULIÀ, R. i VILLALTA, J.F. de (1974): «El Ampurdán», *Coloquio internacional de bioestratigrafía continental de Neógeno superior y Cuaternario inferior*, Guía 28.9, Madrid, p. 3-9.
- JULIÀ, R. i VILLALTA, J.F. de (1984): «El yacimiento de vertebrados del Pleistoceno inferior de Crespià (Girona, NE de la Península Ibérica)», *Acta Geológica Hispánica*, 19, 2, Barcelona, p. 129-138.
- MAROTO, J. i SOLER, N. (1985): «Un elefant d'un milió d'anys trobat a Crespià», *Revista de Girona*, 110, Girona, p. 52-54.
- ROIRON, P. (1983): «Nouvelle étude de la macroflore plio-pléistocène de Crespià (Catalogne-Espagne)», *Geobios*, 16,6, Lió, p. 687-715.
- VILLALTA, J.F. de i VICENTE, J. (1972): «Una flora del Cuaternario antiguo en las cercanías de Crespià», *Acta Geológica Hispánica*, VII, 4, Barcelona, p. 120-128.