

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.



Sílvia Jovells Vaqué, Juan Abella Pérez, Isaac Casanovas Vilar

Projecte de recerca “El jaciment paleontològic dels Casots, un ecosistema de fa 16 milions d’anys. Recerca, recuperació patrimonial i socialització” (núm. de referència CLT009/18/00068)



ICP⁹

Institut Català de Paleontologia
Miquel Crusafont

Índex de continguts

Fitxa de la intervenció	2
Introducció	4
Objectius científics i patrimonials	5
Valors i singularitats del Jaciment dels Casots	5
Antecedents històrics.....	6
La mineria de carbó a Subirats i les primeres troballes	6
El descobriment del jaciment dels Casots i les primeres excavacions	8
Fauna, paleoambient i edat del jaciment dels Casots.....	13
Noves intervencions.....	16
Context Geològic	23
Materials i Mètodes	27
Temps d'execució.....	27
Recursos humans	27
Actuacions realitzades.....	28
Conclusions i futures actuacions.....	31
Agraïments	32
Referències.....	32
Nota final.....	39
Apendix 1	
Llistat de material.....	40

Fitxa de la intervenció

Número/s d'expedient: 470 K121 N-790 2020-1-27905 d'autorització d'una intervenció paleontològica preventiva Integrada en un projecte de recerca al jaciment dels Casots

Jaciment/s: Els Casots

Situació: L'àrea declarada com a BCIN del jaciment dels Casots es situa als antics camps de conreu al marge del Pujol d'en Figueres (Can Figueres, polígon 35 parcel·la 26b, ref. Cadastral 08273A035000260000QK). No obstant, aquesta intervenció s'ocupà d'una parcel·la limítrofe (Can Figueres, polígon 35 parcel·la 9, ref. Cadastral 08273A035000090000QA) que és de titularitat privada.

Coordenades jaciment dels Casots X (E) 400736,1 ; Y (N) 4585465,4; UTM31N - ETRS89.

Coordenades del punt d'extracció de les restes (Casots-Vinya): X (E) 400642.3; Y(N) 4585466.9; UTM31N - ETRS89.

Propietari/s: Part del jaciment dels Casots és de titularitat municipal (Ajuntament de Subirats), i una part equiparable, que ocupa els camps de vinya propers de les Caves Olivé i Batllori (Terres de Cal Pruvi) és de titularitat privada.

Municipi: Subirats

Comarca: Alt Penedès

Tipus d'intervenció: Intervenció paleontològica preventiva en el marc d'un projecte de recerca

Dates d'execució: 7 al 10 de Febrer de 2020

Projecte de recerca: El jaciment paleontològic dels Casots, un ecosistema de fa 16 milions d'anys. Recerca, recuperació patrimonial i socialització (núm. de referència CLT009/18/00068).

Directors: Isaac Casanovas Vilar, Juan Abella Pérez i Sílvia Jovells Vaqué

Redactors de l'informe: Sílvia Jovells Vaqué, Juan Abella Pérez i Isaac Casanovas Vilar.

Realització: Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont

Tipus de jaciment: Jaciment paleontològic, vertebrats continentals

Lloc de dipòsit temporal: Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont

Cronologia: Biozona C de l'Aragonià inferior, MN4, Miocè inferior (16.5 – 16.0 Ma)

Estat de conservació El jaciment dels Casots està ben conservat, i recentment s'han retirat o reparat les estructures (coberts i tanques) de les campanyes d'excavació dutes a terme a principis de la dècada de 1990. A més s'ha desforestat tota la zona, s'ha construït una rasa de desguàs d'aigües pluvials i s'han millorat els accessos. Encara més recentment s'ha delimitat bona part del perímetre del jaciment amb una tanca d'alumini i s'ha aixecat una coberta d'aquest material que cobreix els camps principals. No obstant, les zones adjacents al perímetre delimitat, i que també formen part de l'àrea del jaciment, són camps de vinyes on s'hi du a terme una intensa activitat.

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

Accés Fàcil, seguint un camí particular que surt de la Masia de Cal Sutxet, a tocar de la carretera que du dels Casots al Castell de Subirats, o bé seguint un corriol que surt d'una zona d'aparcament a la mateixa carretera a l'est del Pujol d'en Figueres. Recentment s'ha habilitat un accés seguint un camí de titularitat municipal que surt de l'àrea d'escalada que hi ha a la mateixa carretera al peu del Pujol d'en Figueres. S'ha habilitat una zona d'aparcament entorn al jaciment. Per accedir al punt que ha lliurat els fòssils cal deixar el camí abans d'arribar a la zona d'aparcament i entrar en el darrer camp de vinyes.

Protecció legal El jaciment dels Casots (Miocè inferior, Aragonià inferior, biozona MN4) està declarat Bé Cultural d'Interès Nacional (BCIN) en la categoria de Zona Paleontològica (BCIN 2053-ZP) des del 1995. El punt d'on s'han recuperat les restes descrites en aquesta memòria (que nosaltres anomenem Casots-Vinya) també forma part del jaciment dels Casots, però queda exclòs de l'àrea declarada BCIN. A les parcel·les limítrofes també hi ha el jaciment paleontològic de Cal Sutxet que figura a l'IPAC amb referència 20839.

Paraules clau Conca del Vallès-Penedès, Miocè mitjà, Aragonià, vertebrats, mamífers, dipòsits lacustres.

Introducció

El jaciment paleontològic dels Casots (Subirats, l'Alt Penedès) és un dels principals jaciments de vertebrats terrestres del Miocè inferior d'Europa, essent a més la localitat típica per a diverses espècies de mamífers extingides. L'elevat nombre de restes i l'excepcional estat de preservació d'alguns exemplars, incloent cranis complets i esquelets parcials en connexió anatòmica, el converteix en un jaciment únic pel seu valor científic i patrimonial. Els Casots fou objecte de diverses campanyes d'excavació entre els anys 1989 i 1993 realitzades per l'Institut de Paleontologia Miquel Crusafont (avui integrat dins l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont [ICP]). Encara que sols s'excavà una petita part de la superfície del jaciment es recuperaren més de 3.700 fòssils de micro- i macrovertebrats, incloent cocodrils, paleomerícids, súids, tragúlids, cèrvids, rinoceròtids, amficionids, fèlids i gomfotèrids. En finalitzar les intervencions al 1993 se succeïren les publicacions científiques descrivint part de la fauna del jaciment i es reconegué el seu valor a nivell internacional. Això motivà que fos declarat per la Generalitat de Catalunya Bé Cultural d'Interès Nacional al 1995 en la categoria de Zona Paleontològica (ref. BCIN 2053-ZP) i que també fos inscrit al registre de Béns d'Interès Cultural de l'administració de l'estat.

Tot i la rellevància del jaciment i la seva consideració com a BCIN no s'hi havia realitzat cap nova intervenció paleontològica durant prop de 25 anys. No obstant, la preparació de les restes recuperades i l'estudi de la fauna han prosseguit a l'ICP i de fet s'han accelerat a partir de 2010. Malauradament, la zona del jaciment havia estat abandonada i s'havia anat degradant progressivament, de manera que era inviable emprendre qualsevol excavació programada fins al 2019, quan s'adequà.

El projecte "El jaciment paleontològic dels Casots, un ecosistema de fa 16 milions d'anys. Recerca, recuperació patrimonial i socialització" (CLT009/18/00068) neix amb l'ambició de recuperar patrimonialment el jaciment dels Casots, reprendre les intervencions paleontològiques i els estudis científics d'excel·lència emprant metodologies capdavanteres, socialitzar els resultats i el jaciment si és possible mitjançant actuacions que permetin visitar-lo. Per a assolir aquests objectius es compta amb un equip de recerca de 28 investigadors de reconeguda trajectòria vinculats a diferents institucions catalanes (encapçalades per l'ICP), estatals i d'arreu del món. També es disposa de la infraestructura necessària per a dur a terme els estudis previstos i de la col·laboració de l'administració local en la gestió del jaciment, especialment pel que respecta a la seva adequació, protecció i socialització.

Objectius científics i patrimonials

Les actuacions i tasques previstes en el marc del projecte de recerca tenen com a objectiu aportar informació precisa sobre el jaciment dels Casots que permeti: l'estudi detallat de la fauna; la datació precisa del jaciment; l'estudi tafonòmic; la realització d'inferències paleoecològiques i paleobiològiques ben fonamentades. La recuperació de noves restes, la seva preparació (incloent també els conjunts inèdits de les campanyes de la dècada de 1990) i l'ús de tècniques de digitalització i anàlisi de les restes fòssils seran crucials per a la descripció de la fauna del jaciment i l'estudi de la paleobiologia de les diferents espècies. La recuperació d'informació geològica detallada mitjançant sondatges estratigràfics i prospeccions geofísiques a més del registre exhaustiu de la informació espacial i tafonòmica durant les intervencions aportarà dades imprescindibles per a estudis d'alta resolució sobre la gènesi i tafonomia del jaciment. Finalment, la combinació de la informació magnetostatigràfica amb estudis biostratigràfics detallats encara permetrà afinar més la cronologia del jaciment dels Casots.

Valors i singularitats del jaciment dels Casots

Amb una edat que oscil·la entre els 16,5 i 15 Ma, els Casots és una de les principals localitats del Miocè inferior de tota Europa, i el nombre d'espècies diferents recuperades (prop de 40) només és comparable a La Romieu o Saint- Gérard-le-Puy (França). A la península Ibèrica els únics jaciments d'aquesta edat moderadament rics són Bunyol (València) i Artesilla (Saragossa), que han lliurat una fauna similar encara que la majoria d'espècies estan representades per restes molt fragmentàries, mentre que als Casots hi abunden els exemplars ben preservats i fins hi tot hi ha casos d'esquelets pràcticament complets. La importància dels Casots radica doncs en el fet que ens permet conèixer molt bé com eren les faunes i els ecosistemes terrestres d'Europa a finals del Miocè inferior. Aquest període de temps coincideix amb importants canvis paleogeogràfics i climàtics. A principis del Miocè el continent africà, que havia estat aïllat de la resta de durant bona part de l'era dels mamífers, entrà en contacte amb Euràsia pel Pròxim Orient (RÖGL, 1999). Això permeté que hi hagués un intercanvi de faunes entre ambdós continents i que grups de mamífers d'origen africà es dispersessin per Europa i Àsia (per una revisió actualitzada vegeu SEN, 2013). Els grups africans inclouen els proboscidis i els primats entre d'altres. Als Casots hi trobem dues espècies diferents de proboscidi, el mastodont *Gomphotherium* i el dinoteri *Prodeinotherium*. Els primats, representats per hominoïdeus i pliopitecoïdeus, apareixen per primer cop a Alemanya (Engelswies) fa entre 16,5 i 16 Ma (CASANOVAS-VILAR et al., 2011a; BÖHME et al., 2011), coincidint aproximadament amb l'edat dels Casots. A la península Ibèrica només apareixen a Catalunya, on no es registren fins força més tard, entorn els 12 Ma als jaciments dels Hostalets

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

de Pierola (CASANOVAS-VILAR et al., 2011a; ALBA et al. 2013). Aquesta diferència en el primer registre de primats al Miocè entre Alemanya i Catalunya pot ser deguda a biaixos al registre fòssil català. El nombre de jaciments coneguts entre fa 12 i 9 Ma és molt alt i la mostra molt rica. En canvi, hi ha relativament pocs jaciments que datin del Miocè inferior i pràcticament cap de principis del Miocè mitjà i la mostra és per norma general més pobre, particularment pel lapse de temps comprès entre els 16 i 12 Ma (CASANOVAS-VILAR et al., 2016).

L'edat del jaciment dels Casots també coincideix amb el principi del que s'anomena l'Òptim Climàtic del Miocè Mitjà, un període excepcionalment càlid a nivell global que durà dels 17 als 15 milions d'anys (ZACHOS et al., 2001). Les elevades temperatures van fer que es fongués gran part de les glaceres de l'Antàrtida i que el nivell del mar pugés inundant les conques properes a la costa. Als moments més càlids un mar tropical va inundar zones de l'Alt Penedès i fins i tot es formaren sistemes d'esculls de corall, com el conegut escull de Can Sala a Subirats (CABRERA et al., 1991). En aquells moments Catalunya tenia un clima tropical o subtropical i a les zones de costa hi creixien manglars. A les zones de l'interior hi hauria boscos tropicals amb pluges estacionals poblats per arbres molt semblants que avui trobem per exemple a selves i sabanes del sud-est asiàtic (SANZ DE SIRIA CATALÁN, 1993). En termes geològics aquest episodi fou relativament abrupte i breu, i sovint es cita com un anàleg de l'actual canvi climàtic. De fet, les temperatures s'elevaren uns 4 o 5 graus per sobre de les de principis del Miocè (ZACHOS et al. 2001), un increment similar al que prediuen els actuals models climàtics per als propers segles. Les faunes de finals del Miocè inferior de la conca del Vallès-Penedès, i la rica fauna dels Casots en particular, permeten als paleontòlegs estudiar com van respondre els ecosistemes terrestres i concretament les faunes de mamífers a aquests canvis climàtics.

Antecedents històrics

La mineria de carbó a Subirats i les primeres troballes

La història de les primeres troballes paleontològiques als Casots (Subirats, l'Alt Penedès) anà lligada a l'explotació minera dels dipòsits de carbó a la zona, que es remunta a finals del segle XVIII (ARAGONÈS I VALLS, 2014). Però no fou fins al 1871 que començà una breu explotació de caire industrial. Aquesta tan sols durà quatre anys i es centrà en una mina anomenada "Nueva Alsacia", situada a l'oest del Pujol d'en Figueres (vegeu CASANOVAS I VILAR i JOVELLS VAQUÉ, 2017). Al 1875, quan l'explotació estava en fase d'abandonament l'enginyer de mines Lluís Marià Vidal realitzà un estudi de la geologia de la zona (ARAGONÈS I VALLS, 2014) i recollí alguns fòssils de gastròpodes continentals (figura 1). Al 1898 una societat

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

capitanejada per l'empresari francès Adolphe de Nait, aconseguí les concessions per a realitzar explotacions mineres a la zona i reobrí la mina "Nueva Alsacia". Fou a l'inici d'aquest segon període d'explotació quan es recuperaren algunes restes de vertebrats fòssils als pous i galeries de les mines, que figuren entre les primeres que es descobriren a Catalunya (vegeu ALMERA, 1898; CRUSAFONT et al., 1955). Aquestes foren estudiades pel canonge Jaume Almera, un dels primers geòlegs i paleontòlegs de Catalunya, que anomenà al jaciment "la Fontsanta" (pel Santuari de la Mare de Déu de la Fontsanta del Castell de Subirats, situat ben a prop). Amb l'ajut dels eminents paleontòlegs francesos Charles Depéret i Albert Gaudry estudià les restes que incloïen fragments d'húmer i de tibia de rinoceròtid, diverses mandíbules de rosegadors i una dent de paleomerícid (ALMERA, 1898; CRUSAFONT et al., 1955). A més Nait va obsequiar a Lluís Marià Vidal amb la punta d'una defensa de mastodont (*Gomphotherium angustidens*) procedent de l'interior de les mines (ARAGONÈS I VALLS, 2014). Totes aquestes restes, excepte la incisiva de mastodont, es dipositaren al Museu de Geologia del Seminari Conciliar de Barcelona i desgraciadament totes a excepció del fragment de tibia de rinoceròtid (RAC28084) es perderen el 1936 durant la destrucció i saqueig del museu per part de grups anarquistes en iniciar-se la Guerra Civil (REGUANT I SERRA, 2004). Pel que fa a l'extrem d'incisiva de *Gomphotherium* està dipositat al Museu de Ciències Naturals de Barcelona (núm. de catàleg MGB4128Z).

Després dels treballs d'Almera, els entorns de les mines no es prospectaren de nou durant dècades, fins que l'equip de paleontòlegs format per Miquel Crusafont, Josep F. de Villalta i Jaume Truyols estudià els dipòsits del Miocè inferior de la Conca del Vallès-Penedès en una extensa monografia (CRUSAFONT et al., 1955). Aquestes autors revisaren el material dipositat a la Col·lecció Vidal del Museu de Geologia de Barcelona i redescobriren el fragment de defensa de *Gomphotherium*, que no havia estat descrit ni figurat. A més a les escombreres abandonades de les mines localitzaren algunes restes vegetals, incloent una fulla de palmera (*Sabal major*) molt ben conservada, que es diposità a la col·lecció personal de Villalta (avui al Museu de Ciències Naturals de Barcelona; CRUSAFONT et al., 1955).



Figura 1. Els dipòsits de carbó segons Lluís Marià Vidal. A dalt, tall geològic del castell de Subirats al barranc de Torre-Ramona, a sota, per Can Figueres i la mina “Nueva Alsacia” (reproduït a partir d’ARAGONÈS I VALLS, 2014).

El descobriment del jaciment dels Casots i les primeres excavacions

Des de la dècada de 1950 i fins al 1989 no es va produir cap troballa destacable a l’entorn dels Casots, quan Antoni Adell, veí de Sant Sadurní d’Anoia, trobà nombroses restes de vertebrats als camps situats prop del Pujol d’en Figueres (figures 2-3, MOYÀ-SOLÀ i RIUS-FONT, 1993). Uns mesos més tard s’inicià la primera campanya d’excavació, dirigida pel Dr. Salvador Moyà-Solà de l’Institut de Paleontologia Miquel Crusafont (actual ICP). En aquella campanya sols en superfície es recolliren prop de 200 restes. També s’excavà una superfície d’uns 60 m² que s’anomenà tall 0 i que proporcionà 400 restes més (MOYÀ-SOLÀ, 1995; vegeu figura 4). La preservació de les restes resultà excepcional i es recuperaren diversos cranis complets i fins hi tot esquelets parcials en connexió anatòmica. En el decurs de la campanya de 1990 s’amplià la superfície a excavar obrint dos talls més (1 i 2) adjacents al tall 0. Es recuperaren 215 peces corresponents a una variada fauna de vertebrats i que inclouen diversos exemplars excepcionalment ben preservats incloent cranis sencers de petits cocodrils, de diversos artiodàctils (suids, paleomerícids), i restes notablement complertes de mamífers carnívors (MOYÀ-SOLÀ, 1995). A més en aquesta campanya es realitzà un primer estudi de la geologia del jaciment. Així es constatà que existeixen diversos nivells estratigràfics rics en fòssils de vertebrats. En base a l’estratigrafia del jaciment i la fauna recuperada, que inclou nombroses espècies pròpies d’ambients humits com cocodrils i aus limícoles, es conclouí que el jaciment correspon a un petit sistema lacustre situat al marge de la conca del Vallès-Penedès (MOYÀ-SOLÀ i RIUS FONT, 1993). A la campanya de 1991 es seguiren excavant els talls 1 i 2 i s’amplià l’excavació obrint un tall al marge oest del jaciment que s’anomenà tall 3. Als talls 1 i 2 recuperà un esquelet parcial del gran carnívor *Euroamphicyon olisiponensis* (figures 5-6), emparentat amb els actuals ossos, i diverses mandíbules de petits cocodrils (MOYÀ-SOLÀ,

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

1995). Al tall 3 es recuperà un esquelet molt complet del suïd *Eurolistriodon adelli*, incloent el crani sencer i restes d'un paleomerícid (*Ampelomeryx ginsburgi*) juvenil (MOYÀ-SOLÀ, 1995).



Figura 2. Situació del jaciment dels Casots i d'altres punts que han lliurat restes fòssils. L'antic pou de l'exploració minera correspon a les concessions fetes a la "Compañía Minera de Carbones San Saturnino de Noya" (1900-1903; vegeu ARAGONÈS I VALLS, 2014) que prenen com a punt de partida l'antiga mina "Nueva Alsacia", explotada entre 1871 i 1875. L'àrea del jaciment dels Casots apareix ampliada a la figura 3. INSTITUT CARTOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE CATALUNYA, 2019.

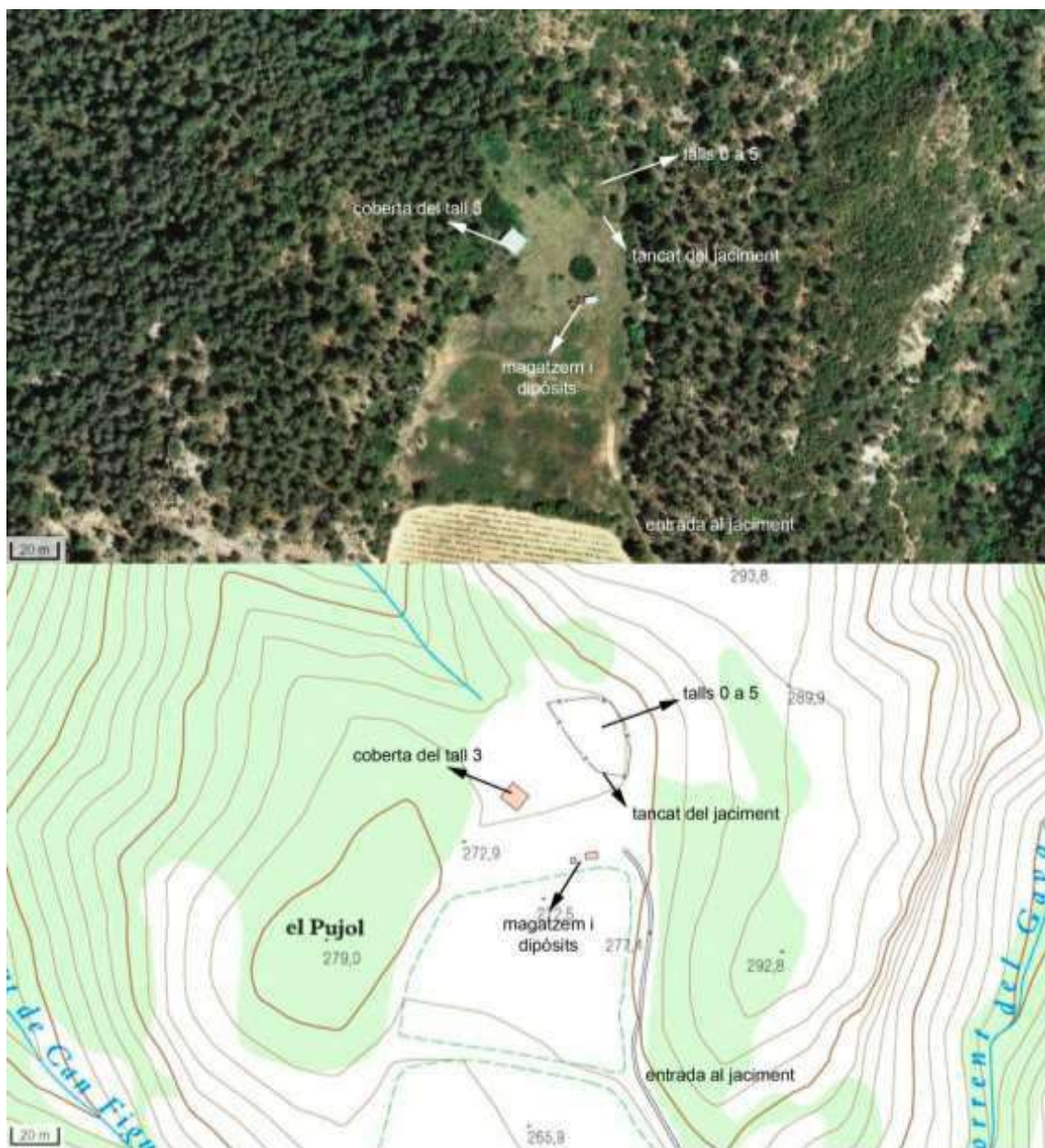


Figura 3. Situació del jaciment dels Casots indicant les principals estructures que hi restaven abandonades des de les excavacions de la dècada de 1990. L'àrea coneguda del jaciment ocupa la superfície no conreada i amida uns 12.000 m². Al sud el camí d'accés condueix a la masia de Cal Sutxet i la carretera que du al Castell de Subirats. INSTITUT CARTOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE CATALUNYA, 2019.

A la campanya de 1992 es seguí ampliant el tall principal, a l'oest del jaciment, i s'obriren dues noves zones d'excavació (talls 4 i 5). Al tall 5 es recuperaren algunes restes de l'esquelet d'un mastodont (*Gomphotherium*). La resta de material recuperat en aquesta campanya compren sobretot peces de mida mitjana o petita, sobretot mandíbules de ruminants i carnívors (MOYÀ-SOLÀ, 1995).

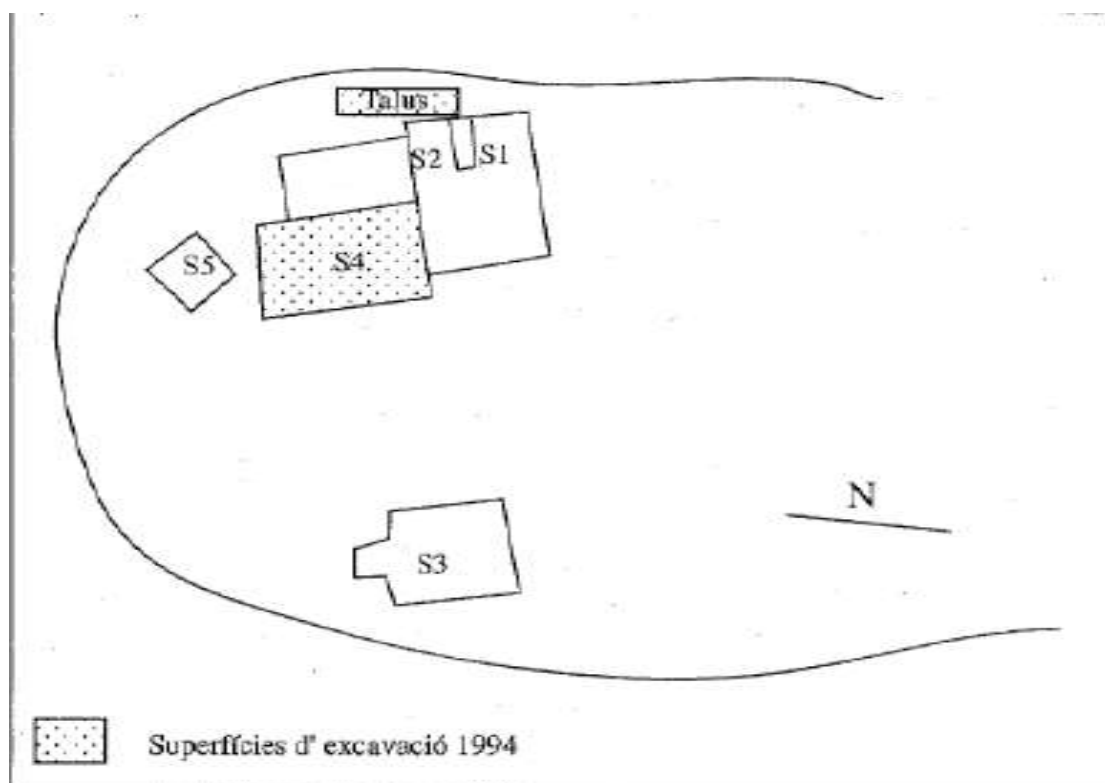


Figura 4. Esquema de les superfícies excavades al jaciment dels Casots durant les campanyes 1989-1994. El tall S3 està actualment cobert amb una estructura tancada d'alumini (reproduït a partir de MOYÀ-SOLÀ, 1995).

La campanya de 1993 fou la que aportà menys material (un centenar de peces), sobretot corresponents a rinoceròtids i paleomerícids (*Ampelomeryx ginsburgi*). En el decurs de les intervencions també es recuperaren diverses restes vegetals, sobretot en nivells carbonosos, i es recolliren mostres de sediments d'alguns nivells (anomenats Casots 72, 73 i 74) que es rentaren i sedassaren per recuperar restes de petits vertebrats, tals com rosegadors. En total durant les successives excavacions es recuperaren unes 3.270 restes de grans vertebrats i més de 400 restes de microvertebrats.

Al 1993 les excavacions s'aturaren i els recursos es destinaren a la preparació de les restes recuperades, que encara no ha finalitzat, el triatge dels sediments i l'estudi del material. D'aleshores ençà s'han succeït els estudis sobre la fauna del jaciment dels Casots, que ha esdevingut la localitat típica de diverses espècies de mamífers fòssils (vegeu el següent apartat). A més, s'ha precisat l'edat del jaciment i s'ha situat com una de les localitats de referència per a les faunes del Miocè inferior d'Europa. Paral·lelament, la Generalitat de Catalunya declarà el jaciment Bé Cultural d'Interès Nacional (BCIN) en la categoria de Zona Paleontològica (BCIN 2053-ZP) el 1995. Així s'atorgava la màxima figura de protecció a aquest bé patrimonial.



Figura 5. Motlle en fibra de vidre d'un esquelet parcial l'amficionid *Euroamphicyon olisiponensis* (IPS11428), un dels fòssils més espectaculars recuperats al jaciment. Es tracta d'un carnívor remotament emparentat amb els gossos que podia assolir la mida d'un lleó. S'indiquen els principals elements de l'esquelet, el crani s'il·lustra a la figura 6. Aquesta imatge forma part dels elements divulgatius del jaciment (vegeu més avall; fotografia: P. Figuerola, ICP).

Finalment, a partir del 2011, diverses campanyes de prospecció a la zona per part d'investigadors de l'ICP demostraren la presència de vertebrats fòssils i restes de plantes en punts propers al jaciment dels Casots, tals com la Masia de Cal Sutxet i les Terres de Can Pruvi (CASANOVAS-VILAR i DEMIGUEL CASCÁN, 2013; CASANOVAS I VILAR i JOVELLS VAQUÉ, 2017).



Figura 6. Crani complet del gran carnívor *Euroamphicyon olisiponensis* (IPS11428) en vista palatal. Aquest exemplar forma part d'un esquelet parcial recuperat a la campanya de 1991 (vegeu figura 5; fotografia: P. Figuerola, ICP).

Fauna, paleoambient i edat del jaciment dels Casots

La fauna dels Casots encara no es coneix en detall, ja que degut a l'extraordinària riquesa del jaciment encara resta per preparar part del material recuperat. Els estudis publicats s'han centrat sobretot en el grup dels artiodàctils destacant la definició de diverses noves espècies en base al material trobat al jaciment. Així, DURANTHON et al. (1995) erigiren *Ampelomeryx ginsburgi*, un gran ruminant del grup extingit dels paleomerícids, parents remots de les girafes dotats d'estranyes protuberàncies al crani. *Ampelomeryx ginsburgi* tenia dues protuberàncies sobre les òrbites a més d'un llarg apèndix occipital en forma de "Y" que li donava un aspecte singular (figura 7). Aquesta espècie, que segurament habitava prop de les zones humides com els actuals ants, està molt ben representada als Casots i se n'han recuperat diversos cranis i també esquelets parcials. Se'n coneixen individus d'ambdós sexes i també juvenils. Martin Pickford i Salvador Moyà-Solà s'ocuparen del grup dels suiformes i descriueren el material del tiasuid de petita mida *Taucanamo pygmaeum* (PICKFORD i MOYÀ-SOLÀ, 1994), del que es recuperaren abundants restes, incloent-hi un crani sencer. Actualment aquest material s'atribueix a un altre gènere i espècie, *Pericachoerus primum* (vegeu VAN DER MADE, 1997, 2010), que no pertany a la família dels tiasuïds, sinó a la dels paleocoèrids. Pickford i Moyà-Solà també erigiren un nou gènere i espècie de suïd, *Eurolistriodon adelli*, espècie dedicada al descobridor del jaciment dels Casots, que tindria un aspecte i dimensions comparables a l'actual senglar (PICKFORD i MOYÀ-SOLÀ, 1995; vegeu també ORLIAC, 2006). Recentment, ALBA et al. (2014), descriueren les restes del ruminant tragúlid *Dorcatherium crassum*, del que s'han recuperat diverses mandíbules i dents. Els èquids estan representats per tan sols una dent del petit cavall de tres dits *Anchitherium*, que també ha estat descrita recentment (ROTGERS i ALBA, 2011). En els darrers anys, DÍAZ ARÁEZ et al. (2017) han descrit els cranis del petit cocodril al-ligatòroïdeu *Diplocynodon ratelii*, molt abundant al jaciment (figura 8); i VALENCIANO et al. (2020) s'han ocupat de les restes dentals i mandibulars del mustèlid *Iberictis buloti*, de gran mida i parent remot de l'actual golut (*Gulo gulo*). La resta de la fauna de grans vertebrats sols ha estat estudiada de manera preliminar i citada en articles de caire general (vegeu CASANOVAS-VILAR et al., 2011b per a la revisió més recent) o, en el cas dels carnívors i quelonis en tesis doctorals inèdites (ROBLES, 2014; LUJÁN, 2015). Aquesta comprèn diversos grans mamífers carnívors, incloent-hi amficionids (gossos-ós, *Euroamphycion olisiponensis*, figures 5-6, i *Amphycyon* sp. 2), hemicionids (parents remots dels óssos, *Plithocyon conquense*) i felins (*Pseudaelurus romievensis*; ROBLES et al., 2013; ROBLES, 2014). Els petits carnívors inclouen el petit hiènid *Protictitherium gaillardi*, l'herpèstid (mangosta) *Leptoplesictis aurelianensis* (ROBLES, 2014) i els mustèlids *Martes* sp. i el ja mencionat *Iberictis buloti* (CASANOVAS-VILAR et al., 2011b; ROBLES, 2014). Els artiodàctils a

més de les formes descrites inclouen petits cérvols (*Procervulus dichotomus* i *Lagomeryx* sp.); el bòvid primitiu *Eotragus* sp.; i el cainotèrid *Cainotherium miocaenicum*, un artiodàctil semblant a un cérvol però de mida i proporcions similars a una llebre, fet que podria indicar que tenia un estil de vida similar. Els grans herbívors a part d'*Ampelomeryx* inclouen com a mínim dues espècies de rinoceronts, que segurament eren de costums semiaquàtics, i que estan molt ben representats (restes cranials, extremitats completes, etc.). Els proboscídis són els herbívors de talla més grossa i inclouen el mastodont *Gomphotherium* sp. i el dinoteri *Prodeinotherium cuvieri* (D.M. ALBA, com. pers.). Pel que fa als rèptils, a més dels cocodrils també hi trobem presents tortugues de gran mida (*Titanochelon* cf. *bolivari*; LUJÁN, 2015).



Figura 7. Crani complet de l'holotip d'*Ampelomeryx ginsburgi* (rèplica, IPS10610), un ruminant paleomerídic molt abundant als Casots i dotat amb un espectacular apèndix occipital en forma de 'Y'. El crani mesura entorn a 40 cm de llarg (fotografia: P. Figuerola, ICP).

Els petits vertebrats inclouen restes d'aus limícoles, (MOYÀ-SOLÀ i RIUS FONT, 1993) i diversos rèptils i amfibis (DELFINO et al., en premsa) incloent: ofidis (*Scolecophidia* indet. [serps cegues], *Erycinae* indet. [boes], *Vipera* sp.), lacèrtids (cf. *Amblyolacerta* sp.), ànguids (*Pseudopus* sp.), amfíbènids (*Blanidae* indet.) i anurs (*Anura* indet., cf. *Bufo* sp.). La majoria d'espècies de rèptils i amfibis són coherents amb la presència d'un hàbitat càlid i humit. Pel que fa als petits mamífers, inclouen escasses restes d'insectívors i quiròpters, lagomorfs ocotònids (piques) i una gran diversitat de rosegadors, que són el grup més abundant. Entre aquests, els esciúrids estan representat per diverses espècies d'esquirols terrestres (*Atlantoxerus idubedensis*, *Heteroxerus rubricati*, *Palaeoscirus* sp.) que foren descrits en detall per ALDANA CARRASCO (1992). Més recentment s'ha descrit el material de cricètids (hàmsters i similars) que representen els rosegadors més comuns i a més permeten precisar l'edat del jaciment (JOVELLS-VAQUÉ et al., 2017; JOVELLS-VAQUÉ I CASANOVAS-VILAR, en premsa). Aquests inclouen quatre espècies, *Democricetodon hispanicus*, *Democricetodon gracilis*, *Democricetodon* sp. 2 (de dimensions superiors a *D. hispanicus*) i *Megacricetodon primitivus*

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

(JOVELLS-VAQUÉ i CASANOVAS-VILAR, en premsa). La resta de la fauna de rosegadors inclou una gran diversitat de glírids (lirons; *Glirudinus modestus*, *Microdyromys* sp., *Muscardinus* sp., *Peridyromys murinus*, *Pseudodryomys ibericus*, *Simplomys julii*, *Simplomys simplicidens*, *Bransatoglis* sp.) i escasses restes de l'eòmid (una família extingida de rosegadors) *Ligerimys ellipticus* (AGUSTÍ i LLENAS, 1993). En resum la fauna recuperada inclou prop de 40 espècies de vertebrats diferents a més de restes de gastròpodes i plantes pendents de preparació i estudi. Hi abunden els elements propis d'ambients lacustres, com per exemple els cocodrils i aus limícoles. Els artiodàctils *Ampelomeryx* i *Dorcatherium* segurament també estaven associats a boscos de ribera i zones humides (KÖHLER, 1993). La resta de la fauna inclou elements propis d'ambients boscosos humits (suids, cérvols i diversos lirons), així com d'altres propis d'ambients més àrids (esquirols terrestres i els lirons *Simplomys* i *Pseudodryomys*, que són força comuns). La presència de cocodrils indica que les temperatures mitjanes anuals eren elevades, de caire tropical o subtropical. La vegetació recuperada en altres jaciments de la conca d'edat similar indica que el clima deuria ser de tipus subtropical àrid, amb una clara estació seca (SANZ DE SIRIA CATALÁN, 1993). Pel que fa a la cronologia del jaciment dels Casots, de moment sols es disposa de datacions relatives basades en l'estudi de la fauna de rosegadors (vegeu JOVELLS VAQUÉ et al., 2017). La presència de l'eòmid *Ligerimys ellipticus* i del cricètid *Megacricetodon primitivus* indica una correlació amb la biozona MN4 (AGUSTÍ et al., 2001) i la biozona local C de la conca de Calatayud-Montalbán (Aragó; VAN DER MEULEN et al., 2012), és a dir amb l'Aragonià inferior (finals del Miocè inferior). La presència de dues espècies diferents del gènere *Democricetodon* recolza aquesta interpretació, malauradament la successió de rosegadors al Vallès-Penedès i a Calatayud-Montalbán presenten algunes diferències que no permeten afinar encara més aquesta edat (JOVELLS-VAQUÉ et al., 2017; JOVELLS-VAQUÉ i CASANOVAS-VILAR, en premsa). Tot i així, el fet que *L. ellipticus* és l'única espècie d'eòmid present indica que aquesta localitat és segurament més jove que altres jaciments atribuïts a la MN4 de la Conca del Vallès-Penedès, com les Cases de la Valenciana (JOVELLS-VAQUÉ et al., 2018) o Can Martí Vell (AGUSTÍ, 1983), on aquesta espècie coexisteix amb el seu ancestre, *Ligerimys florancei*. Els estudis magnetostratigràfics actualment en curs permetran precisar aquesta correl·lació.



Figura 8. Crani sencer amb la mandíbula articulada del petit cocodril al·ligatoroïdeu *Diplocynodon ratelli* (IPS951), molt comú als Casots (fotografia: P. Figuerola, ICP).

Noves intervencions

En el marc del present projecte de recerca durant el 2018 i 2019 es van realitzar al jaciment diferents intervencions paleontològiques per tal de recuperar dades geofísiques, estratigràfiques i magnetostratigràfiques. Paral·lelament, l'Ajuntament de Subirats promogué una sèrie d'actuacions destinades a millorar la protecció, conservació i visibilitat del jaciment. A continuació detallem les diferents actuacions realitzades en cada cas:

Cartografia geològica de detall. La cartografia publicada de l'àrea dels Casots (INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA, 2005; ROCA i MUÑOZ, 2010) era de baixa qualitat i altament imprecisa en el cas dels materials del Neogen, obviant diversos nivells importants i estructures tectòniques, com per exemple falles. Per exemple, l'àrea que ocupa el jaciment dels Casots hi apareixia cartografiada de forma incorrecta com a materials del Juràssic i Cretaci inferior. Per aquest motiu al 2018 es va decidir realitzar una cartografia de detall de l'àrea del jaciment i el seu entorn basant-se en els treballs inèdits de Jordi Galindo (ICP), realitzats el 2000. Es van realitzar descripcions detallades dels principals estrats miocens que afloren als Casots i també es prengueren orientacions i cabussaments sempre que fou possible. Es parà especial atenció a l'àrea de contacte dels materials miocens amb el sòcol mesozoic. Els treballs de camp foren encapçalats per Lluís Cabrera (UB), mentre que la síntesi de dades cartogràfiques anà a càrrec de Josep Maria Robles (ICP).

Prospeccions geofísiques: tomografia de resistivitat elèctrica (ERT). La ERT permet caracteritzar el subsòl mitjançant la distribució de la resistivitat elèctrica dels materials, és a dir, en la seva capacitat per oposar-se al pas d'un corrent elèctric. Per a l'ERT és necessària l'adquisició seguint diversos perfils que cobreixin una àrea àmplia del jaciment i l'entorn. En el nostre cas, la longitud dels perfils fou necessàriament variable per adaptar-se a la zona i,

sempre que fou possible, s'intentà que s'iniciessin i finalitzessin als relleus pre-miocens circumdants. Les prospeccions geofísiques s'iniciarien sota la supervisió d'Àlex Marcuello ja al 2018 per tal de caracteritzar l'àrea del jaciment i el seu entorn prèviament a la realització de sondatges estratigràfics (vegeu següent apartat) i a l'inici de les excavacions sistemàtiques. Els resultats (vegeu més avall) aportaren les dades necessàries per escollir els punts on realitzar els sondatges continus a fi d'assolir la màxima fondària i recuperar una sèrie el més llarga i continua possible. Primerament durant el 2018 es van realitzar tres perfils ERT a l'àrea del jaciment (veure figura 9) i posteriorment ja al 2019 es van realitzar dos perfils ERT més, però aquest cop a l les Terres de Cal Pruvi (veure figura 10). Aquests perfils van permetre fer-se una idea de l'estructura del sòcol mesozoic a l'àrea del jaciment i el gruix dels sediments miocens. Així es descobrí que existeixen dues cubetes, una de mida més petita que ocupa aproximadament tota l'àrea del jaciment i una de molt més fonda situada més al sud, fins a arribar a la masia de Cal Sutxet (CASANOVAS-VILAR et al., 2019). A la primera el gruix dels sediments miocens arribaria als 25 metres aproximadament, mentre que a la segona podria sobrepassar els 60 metres. Aquestes dades s'empraren per a determinar la posició més idònia per a realitzar sondatges continus (vegeu més avall). Aquests confirmaren les estimacions per a la cubeta situada més al nord, però mostraren que el gruix de sediments a la segona (Terres de Cal Pruvi) no supera els 35 metres (CASANOVAS-VILAR et al., 2019). L'error en l'estimació segurament derivaria del fet que no es pogué arribar als relleus mesozoics al sud, fet que condiciona la resolució de la ERT.

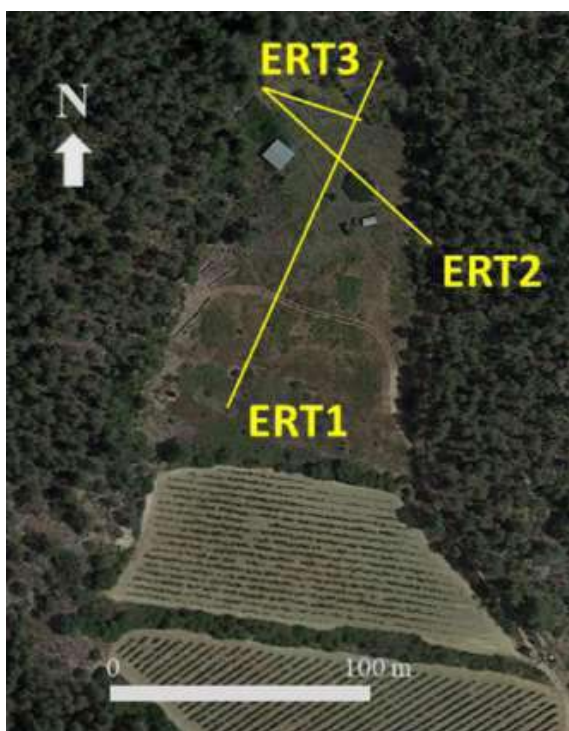


Figura 9. Situació en foto aèria dels perfils ERT a l'àrea del jaciment dels Casots. Els resultats es mostren a les figures 25-26). El perfil ERT1 mesura uns 142 m de llarg, l'ERT2 100 m i l'ERT3 42.

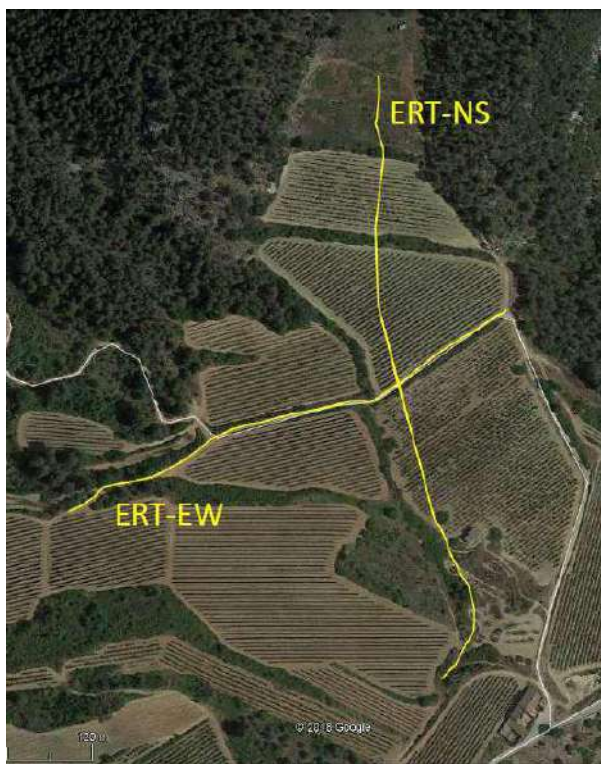


Figura 10. Situació en foto aèria dels perfils ERT als entorns del jaciment dels Casots (Terres de Cal Pruvi). Els resultats es mostren a la figura 27. El perfil ERT-NS mesura uns 475 m de llarg i l'ERT-EW uns 350. Noteu que els dos perfils són aproximadament perpendiculars.

Sondatges continus. Els sondatges d'exploració són perforacions mecàniques del terreny, generalment verticals, poc profundes i de poc diàmetre, amb presa de mostres. Sovint s'empren per demostrar i confirmar la presència d'una substància útil (així com la seva qualitat i concentració), com per exemple hidrocarburs. Els sondatges estratigràfics són sondatges d'exploració projectats per resoldre un problema estratigràfic i obtenir dades geològiques del subsòl d'un indret. Les mostres o testimonis (angl. "core") així obtinguts permeten estudiar directament l'estratigrafia del lloc i completar les dades obtingudes mitjançant prospeccions geofísiques no destructives i cartografia geològica (figura 11). A més, es poden realitzar altres anàlisis a les mostres dels sondatges, tals com anàlisis paleomagnetisme o anàlisis palinològics. A la primavera de 2019 es realitzaren dos sondatges continus i simultàniament una campanya d'extracció de mostres per a paleomagnetisme (vegeu més avall). El primer sondatge, anomenat Casots A (CS-A) assolí els 21 metres de profunditat i es realitzà a tocar de l'àrea del jaciment declarada com a BCIN. Aquest sondatge mostrejà sediments lacustres lateralment equivalents als de l'àrea excavada del jaciment i arribà fins als dipòsits de bretxes miocenes basals, dipositades directament a sobre del sòcol mesozoic. El segon sondatge, anomenat Casots B (CS-B) fou força més llarg, arribant als 36

metres de fondària. Aquest s'inicià lleugerament per sobre de la unitat lacustre de Subirats i arribà a perforar els primers metres del sòcol mesozoic. Cobreix per tant tota la unitat lacustre miocena, que està definida per alternances de lutites grises i vermelles a més de capes poc potents de carbonats. Ocasionalment també hi trobem fins nivells de lignits (CASANOVAS-VILAR et al., 2019).



Figura 11. Testimoni de sondatge corresponent als Casots. Els sondatges es parteixen en trams de 60 cm de llarg que es dipositen en caixes especials per al seu emmagatzematge. Cada caixa pot contenir fins a 5 trams de 60 cm. En aquest cas els testimonis de sondatge consten sobretot de lutites grises i rogenques. Les capes més compactes a la dreta són calcàries lacustres vermelloses. Els orificis circulars que presenten són les mostres preses per a l'anàlisi de paleomagnetisme. Noteu la continuïtat del testimoni de sondatge.

Magnetostratigrafia. L'anàlisi del paleomagnetisme es fa al laboratori a partir de les mostres preses al camp durant els sondatges. És imprescindible disposar d'una columna estratigràfica detallada, que permeti situar en sèrie cadascuna de les mostres recollides. Aquestes mostres consisteixen en petits cilindres de sediment, que són extrets manualment mitjançant un trepant específicament dissenyat per aquesta fi (figura 11). Cal tenir la precaució de retolar i orientar adequadament les diverses mostres. Com ja hem comentat a una secció anterior, també es poden prendre mostres dels testimonis de sondatges estratigràfics. En aquest cas cal parar especial atenció a la posició del testimoni de sondatge. Durant la campanya de primavera de 2019 s'obtingueren mostres dels dos sondatges verticals amb testimoni continu i d'afloraments en superfície amb l'objectiu d'establir una seqüència magnetostratigràfica que pogués contribuir a precisar la datació del jaciment. Del sondatge CS-A va arribar fins a les bretxes basals de la seqüència miocena, amb una profunditat de 21 metres, se'n van extreure 92 mostres. Del sondatge CS-B, amb una profunditat de 36 metres i

que assolí el basament Cretaci, se'n van extreure 124 mostres. La recuperació de testimoni de sondatge va ser molt alta, de més del 90%, i va permetre un espaiat de mostratge dens, entre 20-30 cm (CASANOVAS-VILAR et al., 2019). Les litologies mostrejades comprenen margues, calcàries, llims marrons i vermellosos, i llims grisos o més foscos rics en matèria orgànica. Coincidint amb la campanya d'excavacions sistemàtiques de 2019 (vegeu més avall) es prengueren diverses mostres dels diferents nivells fossilífers excavats. Actualment tant aquestes mostres com les dels sondatges estan essent processades al Laboratori de Paleomagnetisme de l'Institut Jaume Almera de Ciències de la Terra (CSIC-UB) sota la supervisió de Miguel Garcés, que coordina aquesta part del projecte de recerca.

Anàlisi palinològic. E Es van extreure mostres per a l'anàlisi de pol·len dels dos sondatges, 6 mostres de CS-A i 16 de CS-B. Es seleccionaren preferentment les lutites fosques o de tons grisos, presumiblement més susceptibles de preservar pol·len. Finalment, només s'analitzaren les mostres preses en el sondatge CS-B. Les mostres foren analitzades al Laboratori de Palinologia de la Universitat de Granada per Gonzalo Jiménez Moreno. Resultaren ser molt riques en restes orgàniques, però els palinomorfs hi són escassos i estan massa mal preservats, fet que impedeix la seva identificació. No obstant, s'hi observa abundant material sedimentari d'origen orgànic i de color negre (figura 12). Segurament es tracti de macerals, és a dir constituents orgànics del carbó derivats de la carbonització de diferents components de teixits vegetals. Les mostres de palinologia s'han recuperat per a procedir a un segon anàlisi de petrologia orgànica. Aquests estudis aportaran informació sobre el paleoambient i els processos diagenètics. Per una altra banda, durant la campanya d'excavació sistemàtica de l'estiu de 2019 (vegeu més avall) es recuperaren diversos copròlits de carnívor. Sovint els copròlits són més rics en pol·len fòssil que el sediment circumdant perquè aquest es queda adherit a la seva superfície (SCOTT, 1987). Per aquest motiu, es seleccionaren diversos fragments de copròlit que actualment estan essent analitzats al Laboratori de Palinologia de la Universidad de Granada.

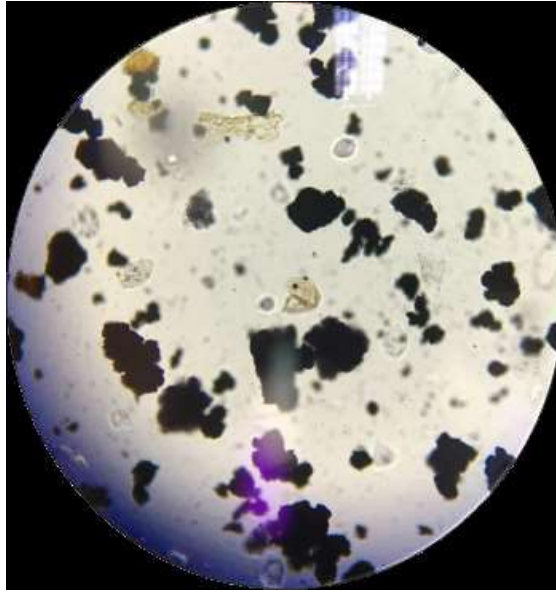


Figura 12. Fotografia de microscopi òptic a alts augments d'una de les mostres per a l'anàlisi de palinològic del sondatge CS-B després del tractament químic. Els components de color crema o marronós són palinomorfs mal preservats i no identificables. Els components de color negre podrien ser macerals, és a dir matèria vegetal carbonitzada finament dispersa al sediment.

Excavació Sistemàtica. Durant la segona quinzena de Juliol de 2019 (del 15 al 28 de Juliol) es va realitzar una excavació sistemàtica obrint de nou la zona d'excavació en la que prèviament s'havia treballat durant les últimes intervencions paleontològiques dels anys 90. Concretament la zona que es va reobrir i condicionar coincideix amb els talls 0, 1, 2 i 5 d'aquelles campanyes (figura 13). Durant aquesta intervenció es recuperaren prop de 400 peces. Entre aquestes cal destacar les restes d'un esquelet parcial de *Gomphotherium* juvenil que a causa de les seves grans dimensions encara no s'ha acabat d'extreure. També cal destacar la troballa de restes cranials i mandibulars de diversos exemplars del mustèlid *Iberictis* i d'un hemiciònid indeterminat. Finalment, també es recuperà part d'una extremitat posterior articulada d'*Ampelomeryx ginsburgi* i diversos elements atribuïts a rinoceròtids, incloent una escàpula i un húmer perfectament preservats i dues mandíbules que pertanyen a un exemplar juvenil. En algunes zones de l'excavació es recuperaren restes vegetals no identificables, incloent fragments de tronc. Finalment, també es recuperaren per primer cop als Casots diversos copròlits que s'atribueixen a carnívors de mida mitjana i que poden ser molt comuns a alguns sectors de l'excavació. Tot el sediment remogut durant l'excavació es desà convenientment etiquetat en sacs per a procedir al seu rentat, sedassat i triatge per recuperar microfòssils. La campanya de rentat es preveu per principis d'estiu de 2019.

L'àrea de l'actual excavació ocupa 18 metres de llargada per 16 metres d'amplada. Aquesta va ser degudament quadrículada per tal de poder localitzar totes restes en l'espai, calculant X, Y i Z des d'un punt 0 conegut. La localització en l'espai de totes les restes recuperades a

l'excavació permetrà realitzar estudis tafonòmics detallats. A més, fou possible localitzar el punt d'inici de coordenades (punt 0) de les campanyes d'excavacions de la dècada de 1990 i així es podrà recuperar la informació espacial de moltes de les restes un cop es converteixin les coordenades polars que es prengueren a coordenades cartesianes. Aprofitant la campanya d'excavació es realitzà un estudi de l'estratigrafia del jaciment i es prengueren mostres per a l'anàlisi de paleomagnetisme (vegeu més amunt). Finalment, també es prengueren diverses mostres d'una capa de carbonats lacustres que aflora a la zona excavada per tal d'avaluar la seva riquesa en fòssils de caròfits (algues verdes). Aquestes mostres estan essent estudiades als laboratoris de la Universitat de Barcelona sota la supervisió de Carles Martín Closas.



Figura 13. Imatge general de la zona d'excavació durant la campanya d'excavació sistemàtica del jaciment de l'estiu de 2019.

Catalogació i conservació preventiva. Gràcies al co-finançament de l'Ajuntament de Subirats durant el 2019 es revisà aproximadament la meitat de la col·lecció clàssica (1990s) dels Casots dipositada a l'ICP. Així es catalogaren les peces, es corregiren o actualitzaren les identifications i es prengueren les mesures de conservació preventiva que es consideraren necessàries. En molts casos sols fou necessari reemplaçar etiquetes i embalatges antics per d'altres que fossin més estables i no poguessin malmetre les peces. No obstant, en algunes situacions fou necessari procedir a la preparació preventiva d'algunes restes i realitzar suports adients. És el cas per exemple dels holotips d'*Eurolistriodon adelli* i *Ampelomeryx ginsburgi* o bé d'un fragment de crani de *Gomphotherium* juvenil, que presentaven suports poc adequats i,

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

en algun cas, no havien estat totalment preparats. Totes aquestes tasques foren realitzades pels tècnics de gestió de col·leccions i el departament de preparació paleontològica de l'ICP.

Adequació, conservació i socialització del jaciment dels Casots. Coincidint amb les noves intervencions paleontològiques l'Ajuntament de Subirats ha encapçalat una sèrie d'accions de cara a vetllar per la preservació del jaciment dels Casots així com per facilitar-ne l'accés i interpretació. Primerament, durant el darrer quadrimestre de 2018 s'adequaren els camins d'accés per fer-los transitables per a tot tipus de vehicles i s'habilità una zona d'aparcament a tocar del jaciment. Seguidament es procedí a retirar les estructures de les excavacions de la dècada de 1990 que estaven malmeses i es repararen aquelles que estaven més ben preservades. A més s'instal·là un contenidor per a dipositar eines i sacs de sediment de manera temporal. Finalment es delimità tota l'àrea del jaciment amb una tanca d'alumini i es desforestà tota la superfície. Poc després, a la primavera de 2019 s'instal·laren panells interpretatius a la zona d'aparcament de l'entrada. Aquests expliquen en un llenguatge entenedor la singularitat i l'interès del jaciment dels Casots i mostren els principals fòssils recuperats. A finals de 2019 s'instal·là una coberta protectora d'alumini sobre els talls 0 i 1 per tal de protegir-los de les inclemències meteorològiques. Aquesta estructura és ampliable per a cobrir altres àrees de l'excavació en el futur. Finalment, dins d'aquest pla de socialització els membres d'aquest projecte de recerca i el departament de comunicació de l'ICP han col·laborat amb l'ajuntament de Subirats per tal de donar la formació necessària als tècnics de turisme del municipi per tal que puguin oferir visites guiades al jaciment ben aviat. A més, l'ajuntament disposa de rèpliques d'alguns dels fòssils que es poden utilitzar com a elements de suport durant aquestes visites.

Context Geològic

El jaciment dels Casots es situa a la conca del Vallès-Penedès, una de les conques més riques en fòssils de Miocè continental d'Europa i que presenta un registre fòssil pràcticament continu entre els 20 i els 7 Ma (CASANOVAS-VILAR et al., 2016). Aquesta conca compta amb localitats de referència, com l'Abocador de Can Mata o Can Llobateres, i és a més l'àrea de referència per una edat paleomastològica, el Vallesjà. La qualitat del registre és especialment bona per a finals del Miocè mitjà (Aragonià superior) i principis del Miocè superior (Vallesjà), i molts dels jaciments s'han pogut datar amb un marge d'error de sols uns 100.000 anys (per a més detalls i referències actualitzades vegeu CASANOVAS-VILAR et al., 2016). La conca del Vallès-Penedès es formà en el context de l'obertura de la Mediterrània occidental iniciat a l'Oligocè (CABRERA et al. 2004, 2010; ROCA et al., 1999; ROCA i MUÑOZ, 2010). Aquest procés

es deriva de la subducció de l'escorça de l'antic oceà mesozoic de Tetis per sota de la Placa Ibèrica i que s'originà com a conseqüència de la convergència entre les plaques tectòniques d'Àfrica i Euràsia. Els processos tectònics reactivaren les antigues falles normals de la Cadena Costanera Catalana, formades durant el Mesozoic, generant una sèrie de conques de tipus graben paral·lels a la costa com les conques del Camp de Tarragona, el Pla de Barcelona o el Vallès-Penedès (CABRERA et al. 2004, 2010; ROCA et al., 1999; ROCA i MUÑOZ, 2010). Pel que fa al Vallès-Penedès, per norma general el registre sedimentari del Miocè s'hi divideix en tres grans unitats litostratigràfiques d'edats diferents (CABRERA, 1981; CABRERA i CALVET, 1990; CABRERA et al., 1991, 2004): els Complexos Continentals Inferiors (del Miocè inferior), els Complexos Marins i de Transició (sobretot de principis del Miocè mitjà) i els Complexos Continentals Superiors (de finals del Miocè mitjà i principis del superior). Posteriorment a la seva sedimentació aquestes unitats foren erosionades en alguns sectors i recobertes per dipòsits d'edat pliocena i quaternària (figura 14). La totalitat de jaciments de vertebrats continentals del Miocè inferior està inclosa en els anomenats Complexos Continentals Inferiors (CCI). La seva sedimentació s'inicià al Ramblà (probablement fa uns 20-18 Ma) mitjançant ventalls al·luvials de procedència meridional (figures 14-15). Degut a la seva proximitat als marges actius de la conca els dipòsits del Miocè inferior han estat sotmesos a un intens procés de fracturació que els ha compartimentat en diversos blocs pràcticament inconnexes (CABRERA, 1981; CABRERA et al., 1991), fet que dificulta determinar-ne la potència i extensió. Els CCI descansen sobre un basament Paleozoic al Vallès, mentre que al Penedès ho fan sobre materials del Mesozoic. Novament, es reconeixen diverses unitats litostratigràfiques dins els mateixos CCI (CABRERA, 1979, 1981; AGUSTÍ et al., 1985) damunt les quals reposen els materials marins del Burdigalià superior i del Languià. Aquestes comprenen la Unitat Detrítico-Carbonatada (DCU), que té un traç discontinu i aflora a diversos indrets de la conca, com el Turó de Can Calopa a Rubí, la Costablanca a Castellbisbal o els Casots a Subirats. La seva potència també és variable, mesurant entorn a 150 m a l'àrea de Rubí i uns 65 m a Martorell, per exemple. Consta d'una part basal definida per lutites de color vermell vinós que cap al sostre presenten decoloracions grises i blavoses. Després segueix un potent tram de carbonats de color ocre intercalats amb lutites d'un to gris. A la Costablanca i al Turó de Can Calopa també hi ha dipòsits de guix generalment al sostre dels carbonats. En conjunt es considera que aquesta unitat correspon a zones distals de ventalls al·luvials on coexistien planes d'inundació amb ambients palustres i lacustres generalment efímers. Els diferents sistemes lacustres que formen part de la DCU sovint presenten característiques diferents, i sabem del cert que tenen edats diferents (DE GIBERT i CASANOVAS-VILAR, 2011; CASANOVAS-VILAR et al., 2011c, 2016).

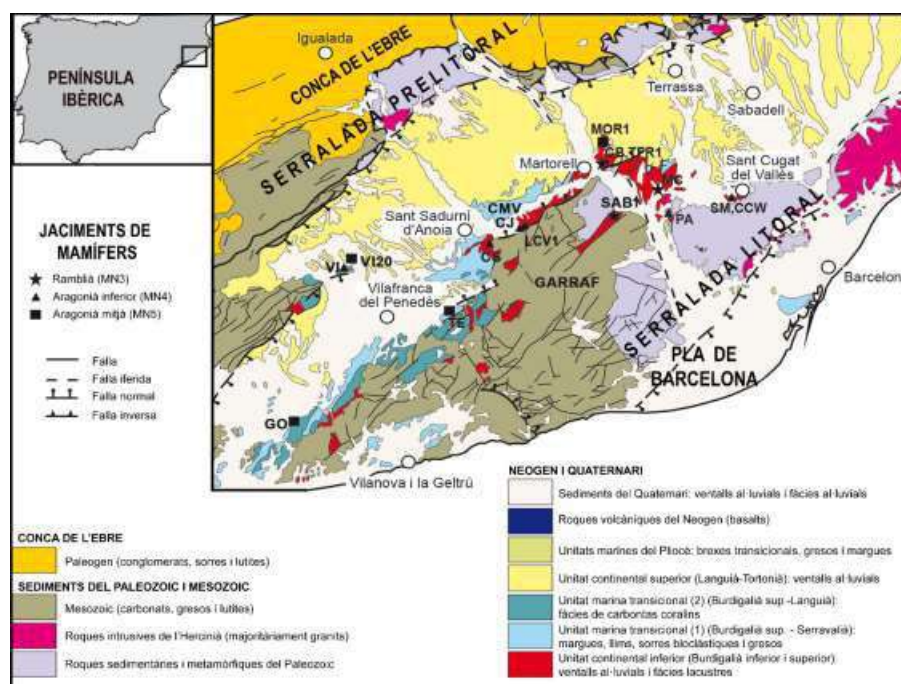


Figura 14. Mapa geològic de la Conca del Vallès-Penedès on s'indiquen les principals unitats litològiques i localitats del Miocè inferior i inicis del Miocè mitjà. Acrònims de les localitats: CA = Can Canals; CBL = La Costablanca; CCW = Can Cabanes Oest; CJ = Can Julià; CMV = Can Martí Vell; CS = Els Casots; EC = El Canyet; GO = La Gornal (pedreres de Clariana); LCV1 = Les Cases de la Valenciana; MC = El Molí de Can Calopa; MOR1 = Riera del Morral 1; PA = Les Escletxes del Papiol; SAB1 = Sant Andreu de la Barca 1; SM = Sant Mamet; TE = El Terral; TFR1 = El Turó de les Forques 1; VI = Vilobí del Penedès; VI20 = Vilobí del Penedès 20. Modificat a partir de CASANOVAS-VILAR et al. (2016).

El sistema lacustre de Subirats forma part de la DCU i presenta unes característiques distintives (CABRERA, 1979, 1981). Aquest sistema ocupa una àrea àmplia entre els termes de Subirats i Gelida, on durant el Miocè hi haurien existit diversos petits llacs. A diferència dels sistemes lacustres del Vallès (Costablanca, Turó de Can Calopa) no s'hi observen dipòsits de guixos, fet que indica que es tractaria d'ambients lacustres més estables. Consten principalment de lutites grises i ocres ocasionalment intercalades amb nivells de carbonats i lignits de poca potència. En aquesta unitat es situen els principals jaciments de mamífers del Miocè inferior del Vallès-Penedès, incloent no només els Casots sinó també els de Can Julià, Can Martí Vell i les Cases de la Valenciana a Gelida (CASANOVAS-VILAR et al., 2016; JOVELLS-VAQUÉ et al., 2018). És probable que durant el Miocè inferior aquest sector de la conca definís una o diverses cubetes deprimides on s'acumulaven cossos d'aigua de manera més o menys permanent definint petits sistemes lacustres. Durant les excavacions de la dècada de 1990 es realitzà una petita columna estratigràfica dels sectors excavats de menys de 2 m de potència (MOYÀ-SOLÀ i RIUS FONT, 1993). Aquesta mostra una successió de lutites predominantment de to gris, gris blavós, verdes i grogues entre les que s'intercalen diversos cossos lenticulars de lutites negres. A la base de la sèrie hi trobem una capa de potència decimètrica de carbonats

lacustres de color rogenç. Les lutites han lliurat abundants restes de gastròpodes i també macrorestes vegetals (fragments de troncs i fulles) encara pendents d'estudi. Els fòssils de vertebrats apareixen a tots els nivells de la sèrie, inclosos els carbonats, per bé que sobretot es concentren als trams de lutites negres. És precisament a aquests nivells on s'han recuperat els esquelets parcialment articulats de paleomerícids, bòvids i amficionids, a més de material d'altres grups en excel·lent estat de conservació (MOYÀ-SOLÀ i RIUS FONT, 1993; CASANOVAS-VILAR et al., 2011a). A més, es prengueren mostres per a l'estudi de microfòssils de tres d'aquests nivells negres, anomenats Casots 72, 73 i 74 (CASANOVAS-VILAR et al., 2011a; JOVELLS-VAQUÉ et al., 2018). Tots tres nivells produeixen una bona col·lecció de restes de microvertebrats, en particular el nivell Casots 74.

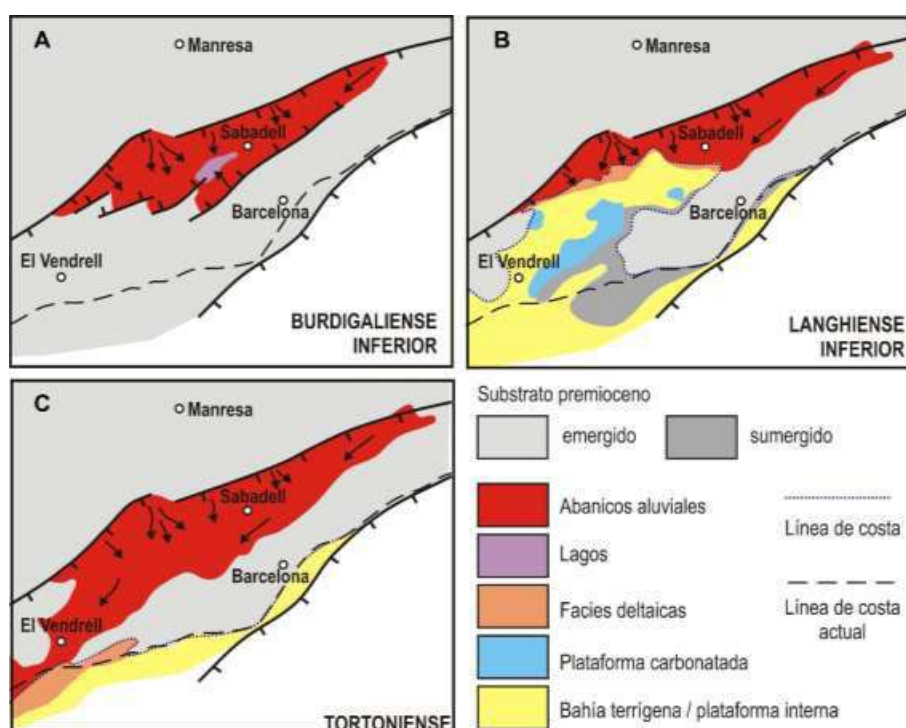


Figura 15. Evolució paleogeogràfica del Vallès-Penedès des de l'Oligocè superior al Miocè superior. Noteu l'extensió dels ambients lacustres al Miocè inferior i dels ambients marins somers i esculls coral·lins (marcats amb *) al Miocè mitjà (Languetà inferior). Segons DEGIBERT i CASANOVAS-VILAR (2011).

Els CCI del Miocè inferior estan recoberts de manera discordant pels Complexos Marins i de Transició (CMT) que es relacionen amb els diversos polsos eustàtics que van permetre que les aigües marines envaïssin la conca des del seu marge sud-oest, connectat al Mediterrani (figura 15). Durant el Miocè es poden reconèixer fins a tres seqüències sedimentàries marines a la conca que daten del Burdigalià superior al Serraval·lià (AGUSTÍ et al., 1990; CABRERA et al., 1991; DE GIBERT i CASANOVAS-VILAR, 2011a). No obstant, el principal període d'ascens del nivell del mar es produí durant el Languetà (entre fa uns 16 i 13,6 Ma) quan en el punt àlgid el mar arribà fins al Vallès Occidental (Sant Cugat i Cerdanyola del

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

Vallès; figura 14). En aquests punts hi trobem dipòsits compostos per sorres i lutites dipositades en ventalls costaners. Contemporàniament a aquests sistemes terrígens es desenvoluparen grans dipòsits de plataforma carbonatada als marges del massís del Garraf. Aquests dipòsits carbonatats sobretot corresponen a esculls coral·lins franjants que ressegueixen el marge sud-oriental de la conca del Vallès-Penedès (Sant Sadurní d'Anoia, Olesa de Bonesvalls, Avinyó Nou i Clariana, entre d'altres). Als petits alts estructurals de la conca també s'hi formaren petits sistemes d'esculls en pinacle (DOMÈNECH et al., 2011), dels quals n'és un fantàstic exemple l'escull de Can Sala, també al terme municipal de Subirats i que mostra l'estructura i diferents fases de desenvolupament d'un escull (PERMANYER, 1990; AGUSTÍ et al., 1990). A més, els dipòsits marins del Languià afloren a altres punts del terme municipal de Subirats, com a l'antiga pedrera de Can Rossell, extremadament rica en fòssils de mol·luscs i d'altres invertebrats marins (DOMÈNECH et al., 2011). Fins i tot a tocar dels Casots, a la carretera que du al castell, al peu de les Caves Olivé i Batllori, hi ha un petit aflorament d'una capa de sorres litorals plena de fragments d'ostreïds. La presència d'aquests jaciments paleontològics d'invertebrats marins del Miocè ofereix altres punts d'interès patrimonial molt propers als Casots. Finalment, sobre les diferents unitats dels CMT es desenvoluparen durant el Serraval·lià i el Tortonià (Miocè mitjà i superior) els anomenats Complexos Continentals Superiors (CCS), novament definits per dipòsits de ventalls al·luvials, que afloren de manera força restringida al terme municipal de Subirats. Els CCS inclouen la majoria de jaciments amb mamífers fòssils de la Conca del Vallès-Penedès, encara que la major part daten de finals del Serraval·lià i principis del Tortonià (o si utilitzem les equivalents edats paleomastològiques, de l'Aragonià superior i el Vallesià; vegeu CASANOVAS-VILAR et al., 2016).

Materials i Mètodes

Temps d'execució

La intervenció preventiva per extreure les restes situades al perímetre de la vinya es va dur a terme entre els dies 7 i 10 de Febrer de 2020.

Recursos humans

A continuació es detalla el personal que ha participat en les actuacions situades en el marc d'aquesta intervenció preventiva.

Paleontòlegs directors

Isaac Casanovas Vilar, doctor en ciències Geològiques, cap del Grup de Recerca en Paleoecologia i Biocronologia a l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont (ICP).

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

Juan Abella Pérez, doctor en Paleontologia, investigador Beatriu de Pinós al Grup de Recerca en Paleobiodiversitat i Filogènia de l'ICP.

Sílvia Jovells Vaqué, graduada en Biologia i màster en Biodiversitat, investigadora pre-doctoral al Grup de Recerca en Paleoecologia i Biocronologia de l'ICP.

Actuacions realitzades

Les actuacions realitzades durant aquesta intervenció preventiva en marc del projecte de recerca han consistit en l'extracció i recuperació d'unes restes fòssils prèviament localitzades al marge de les vinyes de Cal Pruvi. Aquesta zona està inclosa dins l'àrea del jaciment dels Casots, essent molt propera a la zona actualment en excavació i que gaudeix de protecció com a BCIN (figura 16).



Figura 16. Imatge aèria de la zona del jaciment dels Casots. La zona compresa dins del cercle blau es l'àrea delimitada del jaciment dels Casots. L'estrella blava indica la zona on s'han recuperat les restes objecte d'aquesta intervenció paleontològica emmarcada dins el projecte de recerca.

Les restes estan situades concretament a les coordenades X (E) 400642.3; Y(N) 4585466.9; UTM31N - ETRS89 (veure figura 16). Per tal de diferenciar les restes extretes en aquesta zona de les recuperades a la zona d'excavació del jaciment dels Casots, hem decidit anomenar aquest indret **Casots-Vinya** i les restes han rebut la sigla de camp **CS-V** per distingir-les (veure apèndix 1 per la llista de material). Aquestes restes van ser localitzades al desembre de 2019 quan un equip de l'ICP realitzava una intervenció preventiva motivada per la instal·lació de la coberta protectora sobre l'àrea d'excavació del jaciment dels Casots (JOVELLS-VAQUÉ et al., 2020).

Les restes localitzades consisteixen en dues hemimandíbules (figura 17) bastant malmeses de rinoceròtid i diversos fragments associats (CS-V11). Aquests inclouen un fragment de diàfisi que podria correspondre a un metàpode de mamífer indeterminat (CS-V2, figura 18). Totes aquestes restes definien un veritable 'paviment d'ossos' a un nivell de margocalcàries de color gris-blavós molt compactes. El fet que es situessin en una litologia tan dura i difícil d'excavar va complicar el procés d'extracció, fent necessari que les restes s'extraguessin en diversos blocs. A més, cal afegir que, pel fet de trobar-se tan a prop de la superfície, els sediments estaven travessats per arrels que afectaven alguns fòssils. Per procedir a l'extracció de cada bloc primer fou necessari fer un embalatge amb paper d'alumini i cinta adhesiva que evita que es fracturi (Figura 19).



Figura 17. Bloc (CS-V11) amb les restes de dues hemimandíbules i fragments associats. A una de les hemimandíbules s'observen fragments de dent, per bé que de petita mida i malt preservats permeten atribuir-les a un rinoceròtid. Aquest bloc es va dividir en blocs de mida més petita, ja que la seva fragilitat i gran mida feien inviable extreure'l tot sencer.



Figura 18. Fragment de diàfisi (CS-V2), segurament es tracti d'un metòpode de mamífer no determinat.



Figura 19. Tasques d'extracció de CS-V11. Es practicà un embalatge amb paper d'alumini i cinta adhesiva per tal de protegir el fòssil durant la seva extracció en bloc.

A més també es van recuperar dues vertebres de rinoceròtid, una bastant malmesa, però l'altra en molt bon estat (CS-V3 figura 20). Aquestes dues vèrtebres es localitzaren en un nivell d'argiles ocre situat just per sobre de l'estrat que lliurà les dues hemimandíbules de

rinoceròtid, per tant corresponen a un altre individu. A més, les seves dimensions indiquen que es tracta d'un exemplar adult. Tots els nivells excavats durant aquesta intervenció es situen estratigràficament per sota de la sèrie del jaciment dels Casots a l'àrea de l'excavació sistemàtica i són per tant lleugerament més antics.

En total es recuperaren 14 exemplars durant aquesta campanya (vegeu Apèndix 1 per un llistat del material recuperat), encara que no es descarta que durant el procés de preparació apareguin nous exemplars fòssils al laboratori. Totes les restes extretes s'han dipositat als magatzems de l'ICP a la Universitat Autònoma de Barcelona a l'espera de la seva preparació i de sol·licitar-ne el dipòsit definitiu.



Figura 20. Imatge de la vèrtebra de rinoceront completa (CS-V3).

Conclusions i futures actuacions

Les actuacions dutes a terme han permès la recuperació de les restes fòssils situades al marge contigu a les vinyes de Cal Pruvi. En total s'han recuperat 14 exemplars, la majoria situats en una capa de margocalcàries grises molt compactes. La duresa de la litologia ha condicionat l'excavació, motivant que algunes de les peces s'extreguessin en bloc. Aparentment els nivells fòssils excavats es situen alguns metres en sèrie estratigràfica per sota dels nivells de l'excavació sistemàtica i per tant serien lleugerament més antics. Entre el material recuperat destaquen dues hemimandíbules d'un rinoceròtid juvenil força mal preservades i un metàpode associat. Per la seva banda, un nivell d'argiles ocres

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

inmediatament superior lliurà dues vèrtebres de rinoceròtid adult molt ben preservades. Tot el material recuperat es diposità a les instal·lacions de l'ICP a la Universitat Autònoma de Barcelona a l'espera de ser preparades i sol·licitar-ne el dipòsit definitiu.

Aquests nivells s'han anomenat Casots – Vinya per tal de distingir-los de l'àrea d'excavació sistemàtica. Cal remarcar que aquesta zona forma part del jaciment dels Casots però queda exclosa de l'àrea designada com a BCIN. Considerant la seva riquesa fòssilífera i la constant activitat agrícola a les Terres de Cal Pruvi, es recomana un control periòdic i prospecció superficial.

Agraïments

Les campanyes de camp dels anys 2018, 2019 i 2020 han estat possibles gràcies al finançament atorgat per la Direcció General de Patrimoni Cultural de la Generalitat de Catalunya en el marc del projecte de recerca “El jaciment paleontològic dels Casots, un ecosistema de fa 16 milions d'anys. Recerca, recuperació patrimonial i socialització” (núm. de referència CLT009/18/00068). Voldríem agrair el suport de l'Ajuntament de Subirats i molt especialment a: Il·lm. Sr. Pere Pons i Vendrell, alcalde; Sra. Maria Lluïsa Sueiro, regidora de cultura; Sra. Esther Grasses, tècnica de cultura; i als Srs. Xavier Solé i Jordi Zapater, tècnics en planificació, obres i urbanisme. Finalment, agraiem la col·laboració en tot moment de Marçal Montserrat i Maria Font de les Caves Olivé i Batllori, que ens permeteren dur a terme algunes intervencions als terrenys de la seva propietat i en tot moment es mostraren disposats a col·laborar.

Referències

AGUSTÍ, Jordi. (1983). “Roedores (Mammalia) del Mioceno inferior de Can Martí Vell (Vallés-Penedés, Catalunya, España)”. *Estudios Geológicos*. Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), vol. 39, p. 417–430.

AGUSTÍ, Jordi; LLENAS, Manel. (1993). “Los roedores del Mioceno inferior de Els Casots (Vallés-Penedés). Nota preliminar”. A: GONZÁLEZ DONOSO, J.M. (ed.). *Comunicaciones de las IX Jornadas de Paleontología, Málaga, 28-30 de octubre de 1993*. Màlaga: Universidad de Màlaga, p. 70–72. ISBN 84-600- 8656-9.

AGUSTÍ, Jordi; CABRERA, Lluís; MOYÀ-SOLÀ, Salvador. (1985). “Sinopsis estratigràfica del Neógeno de la fosa del Vallés-Penedés”. *Paleontologia i Evolució*. Sabadell: Institut Paleontològic “Miquel Crusafont” (Diputació de Barcelona), vol. 18, p. 57–81.

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

AGUSTÍ, Jordi. [et al.]. (1990). "Neogene of Penedès area (Pre-littoral Catalan Depression, NE Spain)". *Paleontologia i Evolució*. Sabadell: Institut Paleontològic Dr. M. Crusafont (Diputació de Barcelona), memòria especial 2, p. 187–207.

AGUSTÍ, Jordi [et al.]. (2001). "A calibrated mammal scale for the Neogene of Western Europe. State of art". *Earth-Science Reviews*. Àmsterdam: Elsevier Science, vol. 53, num. 4, p. 247–260.

ALDANA CARRASCO, Elis. (1992). "Los Sciurinae (Rodentia, Mammalia) del Mioceno de la Cuenca del Vallès-Penedès (Cataluña, España)". *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*. Barcelona: Museu de Geologia, Institut de Cultura de Barcelona, vol. 2, p. 69–97.

ALBA, David M. [et al.]. (2013). "New dental remains of *Anoiapithecus* and the first appearance datum of hominoids in the Iberian Peninsula". *Journal of Human Evolution*. Londres: Academic Press-Elsevier, vol. 65, núm. 5, p. 573–584.

ALBA, David M. [et al.]. (2014). "New remains of *Dorcatherium crassum* (Artiodactyla: Tragulidae) from the Early Miocene (MN4) of Els Casots (Subirats, Vallès-Penedès Basin)". *Comptes Rendus Palevol*. París: Elsevier France-Éditions Scientifiques Médicales Elsevier, vol. 13, núm. 2, p. 73–86.

ALMERA, Jaime. (1898). "Sobre la serie de mamíferos fósiles descubiertos en Cataluña: memoria leída por el académico numerario canónigo Dr. D. Jaime Almera, Pbro. en la junta general ordinaria celebrada el día 30 de abril de 1896". *Memorias de la Real Academia de las Ciencias y las Artes de Barcelona*. Barcelona: Reial Acadèmia de les Ciències i les Arts de Barcelona, tercera época, vol. 2, núm. 10, p. 351–357.

ARAGONÈS I VALLS, Enric (2014). "Les mines del terme de Sbuirats. Descobriment del lignit i intents d'exploració (1781-1950)". *Del Penedès*. Vilafranca del Penedès: Institut d'Estudis Penedesencs, núm. 29, p. 16–42.

BÖHME, Madeleine [et al.]. (2011). "Bio-magnetostratigraphy and environment of the oldest Eurasian hominoid from the Early Miocene of Engelswies (Germany)". Londres: Academic Press-Elsevier, vol. 61, núm. 3, p. 332–339.

CABRERA, Lluís. (1979). *Estudio estratigráfico y sedimentológico de los depósitos basales del Mioceno de la Depresión del Vallés-Penedés*. Director: ANADÓN MONZÓN, Pere. [Tesi de llicenciatura inèdita]. Barcelona: Universitat de Barcelona, Departament d'Estratigrafia.

CABRERA, Lluís. (1981). "Estratigrafía y características sedimentológicas generales de las formaciones continentales de la cuenca del Vallès-Penedès (Barcelona, España)". *Estudios Geológicos*. Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), vol. 37, núms. 1–2, p. 35–43.

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

CABRERA, Lluís; CALVET, Francesc. (1990). "Sequential arrangement of the Neogene sedimentary record in the Vallès-Penedès and Valls-Reus half grabens. Iberian margins, NE Spain". *Terra Abstracts*. Hoboken: Wiley- Blackwell, vol. 2, p. 1–110.

CABRERA, Lluís [et al.]. (1991). "El registro sedimentario miocénico de los semigrabens del Vallès-Penedès y de El Camp: organización secuencial y relaciones tectónica sedimentación." A: COLOMBO, Ferran (ed.). *I Congreso del Grupo Español del Terciario*. Barcelona: Universitat de Barcelona. Libroguía excursión no. 4, p. 1–132.

CABRERA, Lluís [et al.]. (2004). "Estratigrafía y evolución tectonosedimentaria oligocena superior-neógena del sector central del margen catalán (Cadena Costero-Catalana)". A: VERA, Juan Antonio (ed.). *Geología de España*. Madrid: Sociedad Geológica de España – Instituto Geológico y Minero de España, p. 110–121.

CABRERA, Lluís [et al.]. (2010). "25-0 milions d'anys: l'obertura de la Mediterrània." A: ROCA I ADROVER, Antoni; MIRANDA I CANALS, Jaume (dirs.). *Atles Geològic de Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, p. 110–111.

CASANOVAS I VILAR, Isaac; DEMIGUEL CASCÁN, Daniel. (2013). *Memòria de la intervenció paleontològica als dipòsits del Miocè Inferior de la Conca del Vallès-Penedès i àrees properes. Campanya 2011*. [Memòria d'intervenció paleontològica inèdit]. Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont.

CASANOVAS I VILAR, Isaac; JOVELLS VAQUÉ, Sílvia. (2017). Informe i memòria sobre la intervenció paleontològica als dipòsits del Miocè dels entorns dels Casots (Subirats, l'Alt Penedès). Campanya 2017. [Memòria d'intervenció paleontològica inèdita]. Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont.

CASANOVAS-VILAR, Isaac [et al.]. (2011a). "Updated chronology for the Miocene hominoid radiation in Western Eurasia". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Washington, DC: National Academy of Sciences of the United States of America, vol. 108, núm. 4, p. 5554–5559.

CASANOVAS-VILAR, Isaac; ALBA, David M.; MOYÀ-SOLÀ, Salvador. (2011b). "Parada 1. Panoràmica general de la cuenca y yacimiento de Els Casots (Subirats): una fauna de vertebrados del Aragoniense inferior. *Paleontologia i Evolució*. Sabadell: Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, memòria especial 6, p. 81–88.

CASANOVAS-VILAR, Isaac [et al.]. (2011c). "The continental Burdigalian (Early Miocene) of the Vallès-Penedès Basin (Catalonia, Spain)". A: PÉREZ GARCÍA, Adán [et al.] (eds.). *Viajando a Mundos Pretéritos*. Morella: Ajuntament de Morella, p. 93–100.

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

CASANOVAS-VILAR, Isaac [et al.]. (2016). The Miocene mammal record of the Vallès-Penedès Basin (Catalonia)". *Comptes Rendus Palevol*. París: Elsevier France-Éditions Scientifiques Médicales Elsevier, vol. 15, núm. 7, p. 791–812.

CASANOVAS-VILAR, Isaac [et al.]. (2019). Informe de la intervenció paleontològica al jaciment dels Casots i Terres de Cal Pruvi (Subirats, l'Alt Penedès). Campanya 2018-2019. [Informe d'intervenció paleontològica inèdit]. Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont. CRUSAFONT, Miquel; VILLALTA, José Fernández de; TRUYOLS, Jaime. (1955). "El Burdigaliense continental de la Cuenca del Vallés-Penedés". *Memorias y Comunicaciones del Instituto Geológico*. Barcelona: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, vol. 12, p. 11–272.

DE GIBERT, Jordi Maria; CASANOVAS-VILAR, Isaac. (2011). "Contexto Geológico del Mioceno de la Cuenca del Vallés-Penedés". *Paleontología i Evolució*. Sabadell: Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, memòria especial 6, p. 39–45.

DELFINO, Massimo [et al.]. (en premsa). "Miocene amphibians and reptiles from the Vallès-Penedès Basin: a review". A: ALBA, David M.; MOYÀ-SOLÀ, Salvador; ALMÉCIJA, Sergio (eds.). *Fossil hominoid primates from the Vallès-Penedès Basin, Vol. 1: Taxonomy*. Nova York: Springer US.

DÍAZ ARÁEZ, José Luis [et al.]. (2017). "New remains of *Diplocynodon* (Crocodylia: Diplocynodontidae) from the Early Miocene of the Iberian Peninsula". *Comptes Rendus Palevol*. París: Elsevier France-Éditions Scientifiques Médicales Elsevier, vol. 16, núm. 1, p. 12–26.

DOMÈNECH, Rosa; MARTINELL, Jordi; DE GIBERT, Jordi Maria. (2011). "Registro paleontológico marino del Mioceno de la Cuenca del Vallés-Penedés". *Paleontología i Evolució*. Sabadell: Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, memoria especial 6, p. 47–54.

DURANTHON, Francis [et al.]. (1995). "*Ampelomeryx ginsburgi* nov. gen., nov. sp. (Artiodactyla, Cervoidea) et la famille des Palaeomerycidae". *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. París: Elsevier France-Éditions Scientifiques Médicales Elsevier, série II, fascicule a, vol. 321, núm. 4, p. 339–346.

INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA (2005). *Alt Penedès. Mapa Geològic Comarcal de Catalunya 1:50.000*. [mapa geològic]. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya, Generalitat de Catalunya INSTITUT CARTOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE CATALUNYA (CC 2019) [en línia] VISSIR. <<http://www.icc.cat/vissir/>> [consulta: 20 setembre 2019]

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

JOVELLS-VAQUÉ, Sílvia; CASANOVAS-VILAR, Isaac. (en premsa). “Dispersal and early evolution of the first modern cricetid rodents in Western Europe: new data from the Vallès-Penedès Basin (Catalonia)”. *C.R. Palevol*.

JOVELLS-VAQUÉ, Sílvia; GINESTÍ, Montserrat; CASANOVAS-VILAR, Isaac. (2017). “Cricetidae (Rodentia, Mammalia) from the early Miocene site of Els Casots (Vallès-Penedès Basin, Catalonia)”. *Fossil Imprint*. Praga: Národní Muzeum, vol. 73, núms. 1-2, p. 141–154.

JOVELLS-VAQUÉ, Sílvia [et al.]. (2018). “Les Cases de la Valenciana, a new early Miocene small-mammal locality from the Vallès-Penedès Basin (Catalonia, Spain)”. *Historical Biology*. Londres: Taylor & Francis, vol. 30, núm. 3, p. 404–421.

JOVELLS-VAQUÉ, Sílvia; ABELLA, Juan; CASANOVAS-VILAR, Isaac. (2020). Memòria d'intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2019. [Memòria d'intervenció paleontològica inèdita]. Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont.

KÖHLER, M. (1993). “Skeleton and habitat of recent and fossil Ruminants”. *Münchener Geowissenschaftliche Abhandlungen. Reihe A. Geologie und Paläontologie*. Munic: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, vol. 25, p. 1–88.

LUJÁN, Àngel H. (2015). *Les Tortugues (Testudines) del Neogen i Quaternari de Catalunya (NE de la Península Ibèrica)*. Directors: ALBA, David M.; DELFINO, Massimo [Tesi doctoral inèdita]. Cerdanyola del Vallès, Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Geologia.

MOYÀ-SOLÀ, Salvador. (1995). *Memòria del jaciment paleontològic dels Casots (1989-1994)*. [Memòria d'intervenció paleontològica inèdita]. Institut de Paleontologia Miquel Crusafont.

MOYÀ-SOLÀ, Salvador; RIUS FONT, Lluís. (1993). “El jaciment paleontològic dels Casots (Subirats, Alt Penedès)”. *Tribuna d'Arqueologia*. Barcelona: Departament de Cultura, Generalitat de Catalunya, vol. 1991-1992, p. 7–12.

ORLIAC, Maeva J. (2006). “*Eurolistriodon tenarezensis*, sp. nov., from Montréaldou-Gers (France): implications for the systematics of the European Listriodontinae (Suidae, Mammalia)”. *Journal of Vertebrate Paleontology*. Filadèlfia: Taylor & Francis Inc., vol. 26, núm. 4, 967–980.

PERMANYER, Albert. (1990). “Sedimentologia i diagènesi dels esculls miocènics de la Conca del Penedès”. *Arxius de la Secció de Ciències de l'Institut d'Estudis Catalans*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, vol. 92, p. 1–320.

PICKFORD, Martin; MOYÀ-SOLÀ, Salvador. (1994). “*Taucanamo* (Suoidea, Tayassuidae) from the Middle Miocene (MN04a) of Els Casots, Barcelona, Spain”. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. París: Elsevier FranceÉditions Scientifiques Médicales Elsevier, série II, fascicule a, vol. 319, núm. 12, p. 1569–1575.

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

PICKFORD, Martin; MOYÀ-SOLÀ, Salvador. (1995). “*Eurolistriodon* gen. nov., (Suoidea, Mammalia) from Els Casots, early middle Miocene, Spain. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*. Àmsterdam: Elsevier Science, vol. 98, núm. 4, 343–360.

REGUANT I SERRA, Salvador. (2004). *Josep Ramon Bataller i Calatayud. Semblança biogràfica*. Barcelona: Institut d’Estudis Catalans, Secció de Ciències. Semblances Biogràfiques; 33. ISBN 84-7283-728-9

ROCA, Eduard; MUÑOZ, Josep Anton. (2010). “De Montserrat a la Conca de Barcelona: l’obertura de la Mediterrània”. A: ROCA I ADROVER, Antoni; MIRANDA I CANALS, Jaume (dirs.). *Atles geològic de Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, p. 146–149.

ROCA, Eduard [et al.]. (1999). “Oligocene to Middle Miocene evolution of the Central Catalan margin (North-western Mediterranean)”. *Tectonophysics*. Àmsterdam: Elsevier Science BV, vol. 315, p. 209–233.

ROBLES, Josep M. (2014). *Miocene Carnivorans from the Vallès-Penedès Basin (NE Iberian Peninsula)*. Director: ALBA, David M. [Tesi doctoral inèdita]. Cerdanyola del Vallès, Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Biologia Animal, de Biologia Vegetal i d’Ecologia.

ROBLES, Josep M. [et al.]. (2013). “New *Pseudaelurus* and *Styriofelis* remains (Carnivora: Felidae) from the Middle Miocene of Abocador de Can Mata (Vallès-Penedès Basin)”. *Comptes Rendus Palevol*. París: Elsevier France Éditions Scientifiques Médicales Elsevier, vol. 12, núm. 2, p. 101–113.

RÖGL, Fred. (1999). “Circum-Mediterranean Miocene paleogeography”. A: RÖSSNER, Gertrud E.; HEISSIG, Kurt (ed.). *The Miocene Land Mammals of Europe*. Munic: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, p. 39–48.

ROTGERS, Cheyenn; ALBA, David M. (2011). “The genus *Anchitherium* (Equidae: Anchitheriinae) in the Vallès-Penedès Basin (Catalonia, Spain)”. A: PÉREZ GARCÍA, Adán [et al.] (eds.). *Viajando a Mundos Pretéritos*. Morella: Ajuntament de Morella, p. 347–354.

SEN, Sevket. (2013) “Dispersal of African mammals in Eurasia during the Cenozoic: Whays and whys”. *Geobios*. París: Elsevier France-Éditions Scientifiques Médicales Elsevier, vol. 46, núm. 1-2, p. 159–172.

SANZ DE SIRIA CATALÁN, Adelardo. (1993). “Datos sobre la paleoclimatología y la paleoecología del Neógeno del Vallès-Penedès según las macrofloras halladas en la cuenca y zonas próximas”. *Paleontología i Evolució*. Sabadell: Institut Paleontològic Dr. M. Crusafont (Diputació de Barcelona), vol. 26–27, p. 281–289.

SCOTT, Louis (1987). "Pollen analysis of hyaena coprolites and sediments from Equus Cave, Taung, Sothern Kalahari (South Africa)". *Quaternary Research*. Àmsterdam: Elsevier Science, vol. 28, núm. 1, p. 144–156.

VALENCIANO, Alberto [et al.]. (2020a). "New early Miocene material of *Iberictis*, the oldest member of the wolverine lineage (Carnivora, Mustelidae, Guloninae)". *Journal of Mammalian Evolution*. NovaYork: Springer US, vol. 27, núm. 1, p. 73–93.

VAN DER MADE, Jan. (1997). "Systematics and stratigraphy of the genera *Taucanamo* and *Schizochœrus* and a classification of the Palaeochoeridae (Suoidea, Mammalia)". *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*. Àmsterdam: Elsevier Science, vol. 100, núm. 1–2, 127– 139.

VAN DER MADE, Jan. (2010). "The pigs and "Old World peccaries" (Suidae and Palaeochoeridae, Suoidea, Artiodactyla) from the Miocene of Sandelzhausen (southern Germany): phylogeny and an updated classification of the Hyotheriinae and Palaeochoeridae". *Paläontologische Zeitschrift*. Berlín, Heidelberg: Springer, vol. 84, núm. 1, 43–121.

VAN DER MEULEN, Albert J. [et al.] (2012). "Updated Aragonian biostratigraphy: Small Mammal distribution and its implications for the Miocene European Chronology". *Geologica Acta*. Barcelona: Universitat de Barcelona, vol. 10, núm. 2, p. 159–179.

ZACHOS, James [et al.]. (2001). "Trends, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 Ma to present". *Science*. Washington D.C.: American Association for the Advancement of Science, vol. 292, núm. 5517, p. 686–693.

Memòria de la intervenció paleontològica preventiva al jaciment dels Casots, 2020.

Nota final

Aquesta memòria s'ha acabat de redactar a Bellaterra a data de 17 de Febrer de 2020, i per a que així consti signen els directors de la intervenció:

Sílvia Jovells Vaqué

Juan Abella Pérez

Isaac Casanovas Vilar



Apèndix 1: Llistat de material

En el següent llistat s'inclou el material recuperat en aquesta intervenció.

Sigla Camp	Tàxon	Element
CS-V1	<i>Diplocynodon</i> sp.	dent
CS-V2	Mammalia indet.	metàpode ? (ós llarg indet.)
CS-V3	Rhinocerotidae indet.	vèrtebra, recuperada a un nivell superior
CS-V4	Rhinocerotidae indet.	vèrtebra, recuperada a un nivell superior
CS-V5	<i>Diplocynodon</i> sp.	dent
CS-V6	Rhinocerotidae indet.	fragment d'esmalt
CS-V7	Mammalia indet.	fragment de vèrtebra
CS-V8	Squamata indet.	vèrtebres
CS-V9	Squamata indet.	vèrtebres
CS-V10	cf. <i>Micromeryx</i> sp.	dent
CS-V11a	Rhinocerotidae indet.	bloc amb mandíbules, dents i altres fragments associats
CS-V11b	Rhinocerotidae indet.	bloc amb mandíbules, dents i altres fragments associats
CS-V11c	Rhinocerotidae indet.	bloc amb mandíbules, dents i altres fragments associats
CS-V11d	Rhinocerotidae indet.	bloc amb mandíbules, dents i altres fragments associats
CS-V11e	Rhinocerotidae indet.	Bloc amb mandíbules, dents i altres fragments associats
CS-V11f	Rhinocerotidae indet.	Bloc amb mandíbules, dents i altres fragments associats
CS-V11g	Rhinocerotidae indet.	Bloc amb mandíbules, dents i altres fragments associats
CS-V12	Mammalia indet.	Fragment de costella
CS-V13	Mammalia indet.	Falange
CS-V14	Mammalia indet.	fragment de diàfisi