

URTX

ÚLTIMS ESTUDIS PALEONTOLÒGICS I NOVES APORTACIONS
SOBRE ELS JACIMENTS OLIGOCÈNICS
DEL TALLADELL (TÀRREGA, URGELL)

Ramon Estadella Serra

ÚLTIMS ESTUDIS PALEONTOLÒGICS I NOVES APORTACIONS SOBRE
ELS JACIMENTS OLIGOCÈNICS DEL TALLADELL (TÀRREGA, URGELL)

Abstract

El principal objetivo de este trabajo ha sido la recopilación y actualización de diversos estudios paleontológicos sobre los fósiles y yacimientos oligocénicos del Talladell (Tàrrega, Urgell) hechos durante finales del siglo XX y los primeros años del XXI. En este trabajo se numeran los diferentes estudios que justifican porque el aligátor fósil que se encuentra en Tàrrega y alrededores no es el *Hispanochampsia mulleri*, como se había creído hasta el año 2006, sino el *Diplocynodon mulleri*, y también que la especie catalogada como *Brachyodus cluae* es en realidad el *Elomeryx cluae*. También son citados los estudios sobre los quelonios fósiles del Talladell. A continuación se presenta la nueva colección paleontológica de l'Escola Pia de Tàrrega, que fue revisada durante los años 2014 y 2015 y que contiene fósiles procedentes de las canteras próximas a la capital del Urgell. Seguidamente se expone el contenido de la conferencia del 1 de Julio del 2015 titulada "L'excavació paleontològica Canal Segarra-Garrigues al Talladell (Tàrrega, Urgell)", donde la paleontóloga Elisabet Blaya presentó el nuevo yacimiento paleontológico oligocénico de Tàrrega llamado el Talladell-3. Para finalizar, se presenta un nuevo hallazgo durante el 2018 en Sedó (la Segarra) que consiste en unos estratos que contienen fósiles de gasterópodos y vertebrados de gran similitud a los que se encuentran en el Talladell.

The main aim of this work is to compile and update VARIOUS paleontological studies on the Oligocene deposits of El Talladell (Tàrrega, Urgell, Catalonia) carried out at the end of the 20th century and during the first years of the current century. In this work, are exposed the various studies that justify why the fossil found in the area around Tàrrega is not Hispanochampsia mulleri, as it had been believed until 2006, but the Diplocynodon mulleri, and also that the species that had been cataloged as Brachyodus cluae was not but Elomeryx cluae. The studies carried out on the Talladell's tortoise fossils are also mentioned. Below the paleontological collection of the Escola Pia de Tàrrega, is explained. Later, the content of the conference on July 1, 2015, entitled «The Paleontological EXCAVATION Channel Segarra-Garrigues al Talladell (Tàrrega, Urgell)», where paleontologist Elisabet Blaya presented the new Oligocene site called Tàrrega El Talladell-3 is exposed. As a last resort, is mentioned the new DISCOVERY during 2018 in Sedó (CERVERA, Segarra) that consists of a series of layers that contain both gastropod fossils and VERTEBRATES of great similarity to those found in the Oligocene deposits of El Talladell (Tàrrega, Urgell).

Paraules clau / Keywords

Hispanochampsia, Diplocynodon, Elomeryx, Oligocè inferior, jaciments paleontològics, L'Urgell, La Segarra, Escola Pia de Tàrrega

1. Introducció

Els jaciments fossilífers del Talladell (Tàrraga, Urgell), juntament amb les espècies fòssils que s'hi han trobat, han estat objecte d'estudi per la comunitat científica d'arreu del món des de fa més d'un segle. Els pares escolapis de Tàrraga foren els primers a dedicar un espai als fòssils que s'extreien de les pedreres del Talladell, els quals foren estudiats pel pioner Josep Maria Vidal i Depéret (1906). D'aleshores ençà, ha estat realitzat un gran nombre d'estudis i treballs sobre els diferents jaciments terciaris de l'Urgell i la Segarra. Museus d'història natural, a nivell internacional, exposen peces extretes del Talladell a les vitrines (Regne Unit, Alemanya, Suïssa, etc.). Els jaciments es troben en antigues pedreres d'on s'extreien calcàries utilitzades en la construcció.¹ Des del segle XIX, s'han extret peces fòssils de cocodrils, tortugues i mamífers. Aquests afloraments fossilífers daten de l'Oligocè inferior, de l'era terciària, i es troben geogràficament a l'est de la conca de l'Ebre. Formen part del sistema lacustre de Tàrraga. A les proximitats també es troben jaciments fossilífers oligocènics com els de Calaf, Cervera, Sarra, Almenara, etc., d'origen terciari. Estudis paleobotànics i paleoambientals demostren que, durant aquells temps, hi havia presència d'un clima intermedi entre el tropical i el temperat, amb zones molt humides.

Cal dir que tot el subsol de l'Urgell i la Segarra conté, en alguns dels estrats més superficials, fòssils oligocènics, no només els jaciments clàssics coneguts. Fins i tot, quan s'iniciaren unes

excavacions al canal Segarra-Garrigues, a les proximitats de Tàrraga i Verdú, durant el 2010, es trobà un nou jaciment fossilífer batejat posteriorment com El Talladell-3. Recentment, durant el 2018, a Sedó (Cervera, Segarra), s'han descobert uns estrats amb restes fòssils de vertebrats i *packstone* de gasteròpodes molt similars als que han estat extrets dels jaciments oligocènics clàssics del Talladell i d'estrats d'alguns marges del canal Segarra-Garrigues.

2. Actualitzacions i clarificacions taxonòmiques

Des dels primers estudis paleontològics als jaciments oligocènics del Talladell realitzats per Depéret (1906) a l'inici del segle XX fins a l'actualitat, els noms taxonòmics d'alguns exemplars fòssils han anat canviant al llarg dels anys.

En diferents vitrines del Museu Comarcal de l'Urgell i en antigues col·leccions de peces procedents dels jaciments del Talladell, actualment encara es trobaven referències amb taxons antics i atribuïts a espècies ja no vàlides. Aquestes etiquetes i referències antiquades han estat actualitzades.

En aquest apartat del treball, es justifiquen els canvis en les referències de diferents peces del Museu Comarcal de l'Urgell i de la col·lecció de l'Escola Pia de Tàrraga.

Diferents autors han realitzat, des de final del segle XX i principi del XXI, treballs de recopilació bibliogràfica dels quelonis i mamífers dels jaciments d'Espanya i de la conca de l'Ebre. En

¹ Fins i tot les lloses rectangulars de roca calcària que s'usaren per fer els marges de la vorera del carrer d'Urgell de Tàrraga foren extretes de les pedreres Bujeda del Talladell. Just davant dels magatzems de Cal Cubanero s'apreciaven unes fulles fossilitzades conservades perfectament. Actualment, ja no hi són, ja que el carrer va patir unes reformes el 2017 i, malauradament, no es conserva cap fotografia del fòssil.

aquest treball només es tracten les espècies dels jaciments del Talladell.

2.1. Els al·ligàtors de Tàrraga

Els fòssils de Tàrraga de l'ordre dels crocodílids pertanyen a la família *Alligatoridae*. Són fòssils d'al·ligàtors, uns rèptils semblants als cocodrils que es diferencien d'aquests per tenir el musell més arrodonit i pla, entre altres distincions.

Actualment, es considera que tots els fòssils d'al·ligàtor extrets dels jaciments del Talladell pertanyen a una única espècie: *Diplocynodon mulleri*. El gènere *Diplocynodon* fou tret a la llum per Pomel l'any 1847, a partir d'exemplars fòssils de França (concretament, pertanyien al Miocè).

Els exemplars fòssils de cranis i esquelets de cocodrils de Tàrraga han estat estudiats per la comunitat científica des de final del segle XIX fins a aquest segle XXI. Depéret (1906) fou el primer a presentar una descripció d'aquests cranis de cocodrils, i els atribuï a la gènere *Diplocynodon*.

Anys més tard, el geòleg Otto Kälin fou sol·licitat per classificar unes mostres de fòssils recol·lectades al Talladell per un suís i dipositades al museu de Basilea (Suïssa). Kälin no observà a les mostres una dentició canina característica del gènere *Diplocynodon*. Segons ell, s'assemblaven més al gènere *Melanosuchus*, així que creà un nou gènere i espècie: *Hispanochampsia mulleri* (Kälin, 1936). D'aleshores ençà, els fòssils d'al·ligàtor que s'extreien de les pedreres del Talladell foren classificats arreu amb el nom d'*Hispanochampsia mulleri*. Tots els fòssils de cocodrils exposats a les vitrines del Museu Comarcal de l'Urgell i de la col·lecció de l'Escola Pia de Tàrraga, fins ara, estaven referenciats amb aquest nom.

Francesc Clua cedí material de la seva col·lecció personal, entre els anys 1907 i 1910, al Museu de Geologia de Barcelona (Gómez i Ruiz, 1997, p. 4). Fou estudiada per Bataller (1941), que proposà dues espècies noves: *Diplocynodon marini* i *Diplocynodon guerini*. Però, sense remarcar grans diferències morfològiques dels esquelets, prescindint d'analitzar els estudis fets per Kälin (1936) i sense dur a terme una comparació anatòmica detallada, Bataller (1956) va extreure la conclusió que les dues espècies eren sinònimes.

Més endavant, Buscalioni (1986) anuncià que les dues espècies targarines (*Diplocynodon guerini* i *Diplocynodon marini*) pertanyien realment al gènere *Hispanochampsia*. Buscalioni *et al.* (1992) argumentaren la possibilitat que el gènere *Diplocynodon* fos polifilètic.

Al cap d'una dècada, Piras i Buscalioni (2006) examinaren més de cent esquelets d'*Hispanochampsia*

mulleri i, basant-se en característiques anatòmiques i en la distribució i l'estructura dels osteoderms (petites plaques òssies que conformen les escates) ventrals, demostraren que *Hispanochampsia mulleri* és sinònim de *Diplocynodon mulleri*.

Una breu descripció de l'espècie *Diplocynodon mulleri* seria la següent (Piras i Buscalioni, 2006): petit al·ligàtor recobert d'una armadura ventral i dorsal gruixuda. L'individu més llarg fa 1,5 m, amb un crani d'uns 180-250 mm de llargada. Les extremitats davanteres són de mida més petita que les del darrere. El tronc és ample i comprimit a la part dorsoventral, corresponent al 25 % de la llargada total del cos. No es pot saber la mesura de la cua.

Els fòssils que foren representats amb el nom d'*Hispanochampsia mulleri* no pertanyien realment a *Hispanochampsia*, sinó al gènere *Diplocynodon*, tal com havia comentat primerament Depéret (1906). Per aquest motiu, el segon nom (el *sinònim júnior*) ha estat abandonat i el vàlid és *Diplocynodon mulleri*.

Més tard, en l'estudi de Martín i Gros (2011), es demostra que el gènere *Diplocynodon* és monofilètic. Per tant, tots els al·ligàtors fòssils de Tàrraga no pertanyen a *Hispanochampsia mulleri*, *Diplocynodon marini* o *Diplocynodon guerini*, sinó a l'espècie *Diplocynodon mulleri* (Kälin, 1936).

2.2. Les tortugues fòssils de Tàrraga

Al fons dels antics llacs oligocènics de Tàrraga, quedaren fossilitzades les tortugues, habitants d'aquelles zones pantanoses amb una presència abundant dins el registre fòssil de l'Oligocè a les nostres terres.

En el treball de Coma i Torres (1999), a la llista d'espècies, se'n citen cinc de quelonis (tortugues) fòssils dels jaciments oligocènics del Talladell: *Chrysemys astrei*, *Chrysemys elegans*, *Chrysemys iberica*, *Chrysemys lachati* i *Trionyx marini*. D'aquestes cinc espècies, quatre pertanyen al mateix gènere *Chrysemys*. Més endavant es veurà que totes les diferents espècies d'aquest gènere es consideren d'una única espècie, però amb molta variabilitat morfològica segons l'edat i el sexe de l'individu.

Jiménez Fuentes i Martín de Jesús (1991) actualitzaren totes les determinacions taxonòmiques de les tortugues del Talladell, i d'aquí es pot extreure part de la informació citada a continuació.

Bergounioux (1958), quan es referí a la família Emydidae de l'Oligocè de Tàrraga, cità tres espècies: *Chrysemys iberica*, *Chrysemys astrei* i *Chrysemys elegans*. Broin (1977) simplificà aquestes

espècies en una de sola: *Paleochelys iberica*. Jiménez (1988) afirmà que tots els Emydidae de Tàrrrega formaven part d'una sola espècie (*Paleochelys iberica*, la qual és sinònima de *Chrysemys iberica*), amb les diferències pròpies de maduresa i sexe (Jiménez Fuentes i Martín de Jesús, 1991). Jiménez Fuentes i Martín de Jesús (1991) realitzaren unes observacions sobre el gènere de la segona espècie, *Trionyx*, i anunciaren que té una gran variabilitat individual i sexual, i que tan sols les característiques cranials són significatives per determinar l'espècie, ja que usar les altres parts de l'organisme fòssil per classificar els espècimens és molt insegur.

Actualment, es considera que els fòssils que pertanyien a l'espècie *Chrysemys iberica* realment formen part de l'espècie d'aigua dolça *Cuvierichelys iberica*, segons Hervet (2004). Per tant, als jaciments del Talladell només es troben presents dues espècies de tortuga fòssil, *Cuvierichelys iberica* i *Trionyx marini*, descrites actualment a la recopilació actualitzada sobre les tortugues fòssils de la Península Ibèrica (Pérez, 2017).

2.3. *Elomeryx cluae* i suïformes

Els suïformes (com, per exemple, el porc) són un subordre dels artiodàctils (com, per exemple, el cérvol, el porc senglar, la gasela, etc.), un grup de mamífers herbívors que tenen com a característica principal les extremitats acabades en peülles. Actualment, els cetacis formen part d'aquest ordre de mamífers, ja que Richard Owen, el 1848, a l'hora de descriure els artiodàctils, no els hi va incloure.

Els fòssils més antics d'artiodàctils es remunten a l'Eocè inferior, i en el Miocè ja presentaven una morfologia molt semblant a la dels artiodàctils actuals.

Podríem dir que els suïformes fòssils del Talladell són un equivalent del que seria actualment una espècie fusionada entre porc senglar i hipopòtam, anomenada *Elomeryx cluae* (Depéret, 1906).

Marsh, el 1894, va treure a la llum un nou gènere de la família Anthracotheriidae, l'*Elomeryx*, i Depéret, l'any 1895, el gènere *Brachyodus*.

L'espècie dels fòssils de suïforme dels jaciments de Tàrrrega fou enunciada per primer cop a Depéret (1906), sota el nom de *Brachyodus cluae*.

L'any 1962, es corregí l'atribució dels fòssils de suïformes del Talladell de gènere *Brachyodus* a *Elomeryx* en el Colloque sur le Paléogène, a Bordeaux, on Demarcq *et al.* atribuïren l'espècie de suïforme de Tàrrrega a *Elomeryx cluae*. El gènere *Brachyodus* existeix, però no hi ha cap resta fòssil que hi correspongui als jaciments del Talladell i de Tàrrrega.

Golpe (1972) revisà tots els fòssils d'*Elomeryx cluae* i diferencià dos tipus de denticions diferents, tant inferiors com superiors. Això significa que al Talladell podria haver-hi dues espècies diferents del gènere *Elomeryx*, no només una. Les denticions superiors i les inferiors estan separades; per aquest motiu, Golpe no pogué determinar les dues espècies correctes d'*Elomeryx cluae* englobades sota el nom d'*Elomeryx cluae*.

Depéret (1906) creà l'espècie a partir d'uns cranis (denticions superiors) units a unes mandíbules (denticions inferiors) que es troben al Museu d'Història Natural de Londres. Per determinar les espècies correctes d'*Elomeryx cluae* que es troben a Tàrrrega, caldria revisar els holotips (fòssils a partir dels quals es crea una espècie) que usà Depéret.

Golpe (1972) també digué que el gènere *Cainotherium* que es troba present als jaciments fòssils del Talladell no es considera suïforme.

2.4. Altres mamífers fòssils de Tàrrrega

Als jaciments del Talladell hi ha una gran varietat de mamífers, a part dels fòssils de suïforme esmentats a l'apartat anterior.

A continuació, se'n cita la llista segons Cuenca *et al.* (1992): *Theridomys major* (un rosegador), *Eucricetodon atavus* (un rosegador semblant al ratolí), *Amphicyon sp.* (un canid semblant al gos), *Plesictis filholi* (un carnívor de la família dels mustèlids), *Caenotherium gracile* (semblant al conill, anteriorment considerat suïforme), *Nyctitheriidae indet.* i *Amphiperatherium minutum* (una espècie de marsupial).

3. Revisió de la col·lecció paleontològica de l'Escola Pia de Tàrrrega

Durant els anys 2014 i 2015, es va examinar, organitzar i reordenar la col·lecció paleontològica de l'Escola Pia de Tàrrrega.

La col·lecció es va trobar en una habitació de les golfes dels escolapis, en unes capsas de fusta i suro amb separadors cobertes amb diaris que daten dels anys cinquanta del segle xx. Possiblement fou sols visitada durant aquest segle XXI la part de la col·lecció corresponent als jaciments del Talladell, per Paolo Piras i Angela D. Buscalioni, durant la investigació publicada el 2006 (Piras i Buscalioni, 2006) que demostrà que *Hispanochampsia mulleri* realment era del gènere *Diplocynodon*. Les capsas amb separadors semblaven fetes a mà a conveniència.

La col·lecció es dividia en dues parts: una formada per fòssils dels jaciments de Tàrrrega i l'altra pertanyent a fòssils d'arreu de Catalunya, com ara bivalves *Hippurites sp.* o coralls *Placos-*

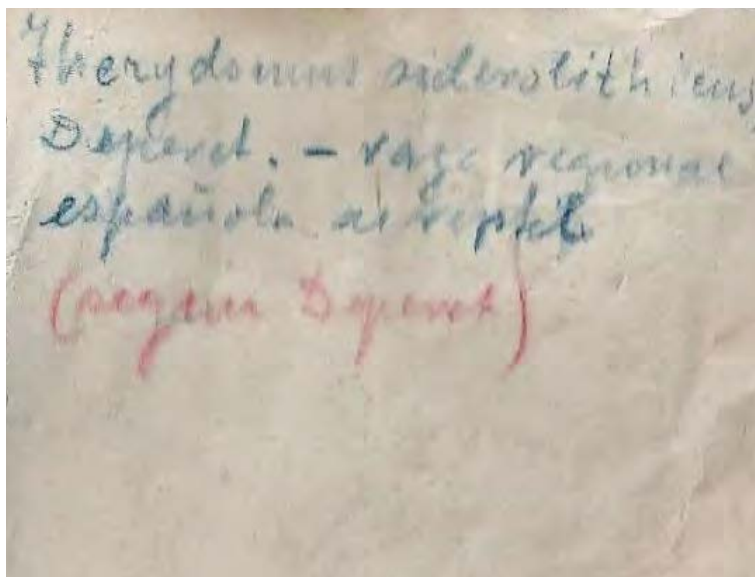
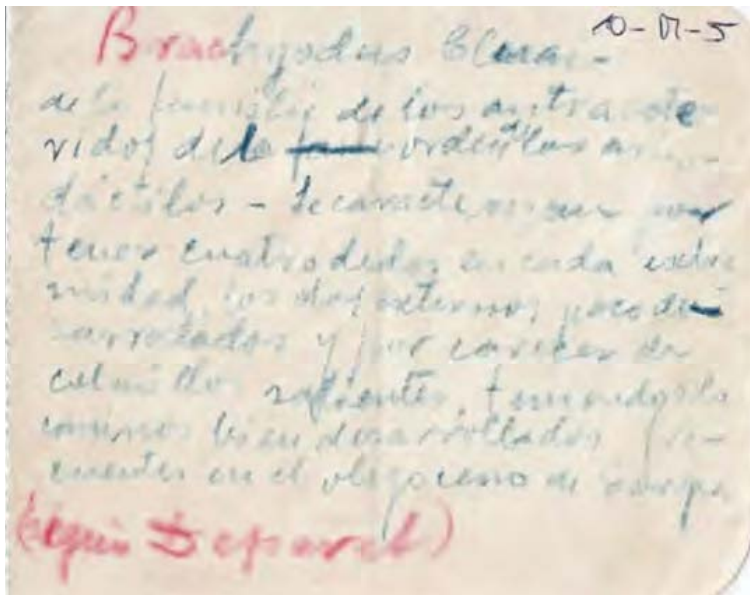


Fig. 1. A (sobre): Antiga etiqueta d'un fòssil de la col·lecció de l'Escola Pia de Tàrrrega amb el nom de *Brachyodus cluayi* escrit en llapis de colors blau i vermell, amb una breu descripció de l'espècie en qüestió segons Depéret.

B (sota): Antiga etiqueta extraviada de la col·lecció de l'Escola Pia de Tàrrrega que devia referenciar un exemplar de *Theridomys major* que no s'ha trobat a la col·lecció.

milia vidali, *Cyclolites nummismacis*, *Phyllosmilia flabelliformis* i *Chaetes montecanus* del Cretaci superior del Montsec. També s'hi trobaren dents de tauró procedents de les illes Balears, restes de dents de mamífers del Miocè del litoral català, falgueres del gènere *Peopteris sp.* del Carbonífer del Pirineu i diferents ammonites d'algunes serralades catalanes, entre d'altres.

Es classificaren taxonòmicament sols els fòssils del Talladell, molt pocs dels quals anaven acompanyats d'una etiqueta. Algunes etiquetes eren tan antigues que alguns exemplars estaven determinats encara com a «*Brachyodus cluayi* (según Depéret)»

Es canvià el nom de les espècies *Brachyodus cluayi* per *Elomeryx cluayi* i d'*Hispanochampsia mulleri* per *Diplocynodon mulleri*.

3.1. Antecedents

Els escolapis de Tàrrrega, des de les primeres ex-

traccions de fòssils de les pedreres del Talladell, van tenir un paper clau en el desenvolupament, l'avenç i la difusió de la geologia i la paleontologia de les nostres terres.

En aquest apartat es resumeixen les seves gestes, aportacions, intervencions i antecedents, per tal de demostrar el seu paper en la tasca paleontològica al llarg de la història.

Els antecedents de l'Escola Pia de Tàrrrega han estat extrets, sobretot, de Costafreda Puigpinós (2002), on es recull cronològicament el desenvolupament de la paleontologia als jaciments del Talladell, sobretot de l'inici.

A l'Escola Pia de Tàrrrega es van dur a terme conferències i xerrades sobre paleontologia i geologia en general, com les de Francesc Clua durant l'inici de l'extracció de fòssils per part del Centre Excursionista de Tàrrrega, a principi del segle xx.

La col·lecció paleontològica dels escolapis fou visitada pel pioner espanyol d'aquesta branca de la ciència, Lluís Marià Vidal, durant l'estiu del 1892, i hi pogué observar les fulles fòssil que hi havia exposades. També fou visitada per l'expert Bataller el 1922, que posà al corrent de la riquesa paleontològica que s'hi trobava molts experts d'arreu del món.

Un altre paper important dels escolapis fou el fet de cedir peces fòssils al Museu Martorell, gràcies a un tràmit dut a terme per Bataller.

Es formà un petit museu paleontològic a l'Escola Pia gràcies a Francesc Clua i també a Bernat Noguera, que arribà a Tàrrrega el 1916 i en marxà el 1922, després de dur a terme diferents expedicions a les pedreres del Talladell amb grups d'alumnes de l'escola. En aquest petit museu es conservava una mandíbula de *Theridomys*. En l'examinació actual de la col·lecció, s'hi ha trobat una etiqueta pertanyent a un exemplar d'aquesta espècie, però sense cap fòssil que l'acompanyés.

El pare escolapi Pere Rimblas va fer una feina semblant a la de Bernat Noguera (entre el 1926 i el 1932), però ell enviava els exemplars fòssils al museu del Seminari de Barcelona.

Fins i tot en el primer número de la revista *Tàrrrega* apareixia un article sobre la col·lecció paleontològica dels escolapis.

Quan començà la Guerra Civil espanyola, el 1936, molt material del museu de l'Escola Pia fou traslladat al Modern Liceu. Algunes peces es perderen i d'altres foren emmagatzemades a les golfes de l'escola, les quals possiblement són les que hi ha en l'actualitat i les que són



El fòssil del mamífer *Brachyodus Cluai* trobat a la pedrera del Talladell per Francesc Clua.

citades i exposades en aquest treball. El material es trobà embolicat amb paper de diari dels anys cinquanta del segle xx. Uns anys després d'haver estat emmagatzemats a les golfes, els fòssils possiblement foren protegits amb el paper de diari i des d'ençà no han estat estudiats.

3.2. Presentació de la col·lecció

Les identifikacions i les descripcions dels exemplars de vegetals fòssils que conformen la col·lecció han estat realitzades a partir dels estudis duts a terme per Sanz de Siria (1992). Els exemplars d'al·ligàtor s'han descrit segons Piras i Buscalioni (2006). Els gasteròpodes s'han atribuït als gèneres *Planorbis* i *Lymnaea*, ja que són els mol·luscs que habitaven el fons del llac de Tàrrrega durant l'Oligocè.

RÈPTILS

Descripció

Les ref. 1, 4, 5 i 35 són fragments ossis, alguns amb escates. La ref. 2. és una escata individual; la ref. 3. consisteix en un fragment cranial, segons la catalogació dels pares escolapis, i la ref. 36 es tracta d'una mandíbula amb dentició en un lateral.

Característiques

Els fòssils estaven etiquetats com a *Hispanocampsa mulleri* i s'han actualitzat al gènere *Diplocynodon*. Aquesta espècie vivia en zones pantanoses, en llacunes prop d'aigua dolça i tranquil·la. Era un petit carnívor i s'alimentaria de petites preses, com ara rosegadors, peixos i insectes que habitaven les seves aigües. L'exemplar més gran que s'ha trobat de *Diplocynodon* fa uns 2 m de llargada.

Distribució

Espècie endèmica del Talladell, tot i que el gènere és present en altres jaciments oligocènics d'Europa. D'aquest gènere, se n'han trobat fòssils repartits per Europa, com ara a jaciments fossilífers d'Itàlia, al jaciment de Messel Pit (Alemanya), a Allier (al massís Central de França), a jaciments del sud del Regne Unit i al Talladell (a la província de Lleida, a Espanya).

MAMÍFERS

Elomeryx cluae

Material

Ref. 6, 7, 8, 9, 10.

Descripció

Les ref. 6, 7 i 8 són fragments ossis. Les ref. 9 i 10 són dues petites plaques amb denticions, dues mandíbules.

A la ref. 10, s'hi veu clarament la filera dels queixals i, paral·lelament, s'hi observen els motlles de l'altra filera. El queixal més gran fa uns 9 mm². A la ref. 9, s'hi observa una filera clara de cinc queixals: el més petit fa 5 mm d'amplada per 3 mm de llargada, i el més gran, 1 cm², tots ordenats de manera creixent.

Característiques

Algun fòssil estava referenciat amb el nom de *Brachyodus cluae*, el qual s'ha actualitzat a *Elomeryx cluae*. Es pot obtenir més informació detallada sobre els gèneres *Elomeryx* i *Brachyodus* a Prothero i Scott (2007, p. 95).

Distribució

El gènere *Elomeryx* és present a diferents jaciments d'Europa, l'Àsia i Amèrica durant l'Eocè,

Fig. 2. Fòssil dibuixat d'*Elomeryx cluae*, antigament atribuït a l'espècie *Brachyodus cluai*, extret de Beato Vicens (1988, p. 43).



Fig. 3. Exemplars de la col·lecció:
A: *Elomeryx cluae*.
B: *Emoleryx cluae*.
C: *Diplocynodon mulleri*.
D: *Cinnamomum lanceolatum*.
E: *Goniopteris* sp.
F: *Ailanthus cervensis*.

l'Oligocè i el Miocè (Kostopoulos, Koufos i Christians, 2012). També s'ha trobat en jaciments de l'Àfrica i Amèrica (Tsubamoto, 2011).

RESTES DE VERTEBRAT INDETERMINAT

Material
 Ref. 20, 22, 23, 37.

Descripció
 Aquestes restes fòssils consten de diferents fragments ossis, tant incrustats a la roca com individuals.

INVERTEBRATS MOL·LUSCS

Material
 Ref., 14, 15, 16, 17 (*Planorbis cornu*), 11, 12, 13 (*Lymnaea longiscata*), 21, 38 (*packstone* gasteròpodes).

Descripció
 Les ref. 14, 15, 16 i 17 són *Planorbis cornu* (Brongniart, 1810). Presenten una closca levogira, prima i plana, en forma d'espiral. La secció de la volta i l'obertura solen ser ovalades. La closca vista del davant és simètrica i l'espiral creix

regularment. A la closca d'alguns exemplars es poden observar els radis més grans de la circumferència que forma l'espiral, que podria ser la textura de la closca.

Les ref. 11, 12 i 13 són *Lymnaea longiscata* (Brongniart, 1810). La closca és fina i llisa, de forma fusiforme, i l'última volta és molt gran. És una espiral en forma de fus que va des d'un extrem, l'obertura, fins a l'altre extrem, acabat en punta, on apareixen les petites voltes.

Les ref. 21 i 38 consisteixen en dos fragments d'un *packstone* de gasteròpodes.

Característiques

Tant el gènere *Planorbis* com el gènere *Lymnaea* formen part de la família dels mol·luscs gasteròpodes pulmonats. Els pulmonats són una subclasse que comprèn gasteròpodes adaptats a la vida continental. A través de l'evolució, han perdut les brànquies i han desenvolupat pulmons dins la cavitat paleal. Les closques d'aquests mol·luscs són primes perquè no han d'aguantar la pressió de l'aigua als fons dels llacs, a diferència dels altres gasteròpodes; a més a més, hi ha espècies que no presenten cap estructura de closca. Aquests gasteròpodes ja existien durant el Carbonífer, però no foren abundants fins al Terciari.

Distribució

Són espècies molt freqüents als sediments calcaris formats en aigua dolça.

Fig. 3. Exemplars de la col·lecció: **A:** *Elomeryx cluae*. **B:** *Emoleryx cluae*. **C:** *Diplocynodon mulleri*. **D:** *Cinnamomum lanceolatum*. **E:** *Goniopteris sp.* **F:** *Ailanthus cerverensis*.

VEGETALS

Com s'ha dit anteriorment, Sanz de Siria (1992) realitzà un estudi taxonòmic de la flora oligocènica de les nostres terres. Les restes vegetals presents a la col·lecció pertanyen a l'Oligocè inferior, quan la flora era de característiques intermèdies entre un clima tropical i un clima temperat (Sanz de Siria, 1996). Moltes restes fòssils són nenúfars, joncs i falgueres. Això significa que, antigament, els jaciments es trobaven a la vora de zones molt humides, com ara llacs i pantans. Hi ha diferents afloraments fòssils terciaris propers a Tàrraga on apareixen macrorestes vegetals, a part dels del Talladell, com són els jaciments de Sarral i de Sant Pere dels Arquells. Els sistemes lacustres de Tàrraga i Cervera rebien la sedimentació de la serralada Pirinenca recentment sorgida, a diferència del sistema lacustre de Sarral (sistema lacustre de l'Anoia), que estava controlat per la sedimentació provinent de la serralada Costanera Catalana (Tosal i Martín-Closas, 2018).

Goniopteris sp.

Material

Ref. 18 i 19.

Descripció

La peça més completa fa 65 mm de llargada i 10 mm d'amplada. Està constituïda per folíols a la base dels quals està subjecta al pecíol, formant l'estructura típica de les falgueres.

Característiques

Aquest gènere de plantes mostra la presència d'un clima tropical i un context d'hàbitats lacustres, pantanosos i de llacunes, d'aigua dolça. No obstant això, aquesta planta es podia trobar en un ecosistema connectat a l'aigua marina en algun punt.

Distribució

Aquests fòssils es troben en abundància tant a les pedreres del Talladell com a les de Sant Pere dels Arquells. Està present a molts jaciments pertanyents al Cenozoic en general, amb més abundància durant l'Oligocè i el Miocè inferior.

Typha latissima

Material

Ref. 19, 27.

Descripció

La llargada de les fulles costa de determinar perquè és considerable i se'n troben moltes de fragmentades (les més senceres superen els 70 mm). La fulla més llarga trobada fa 10 cm. Es poden observar clarament a tots els exemplars els nervis paral·lels característics de les monocotiledònies. La ref. 20 es troba en una roca on també hi ha dos *Goniopteris sp.*

Característiques

Hi ha terminacions nervioses que es marquen en paral·lel, molt clarament, de color gris fosc, perquè estan cristal·litzades per pirolusita. Es troba en abundància en làmines estratigràfiques de les pedreres del Talladell.

Aquesta planta habita llocs humits i aquàtics, és a dir, marca la presència d'un ecosistema envoltat de zones pantanoses, rius, llacs i basses.

Distribució

D'aquest gènere, se'n troben fòssils oligocènics a diferents països d'Europa, com ara Espanya, Suïssa, l'antiga Iugoslàvia, Àustria, Alemanya i França.

Cinnamomum lanceolatum

Material

Ref. 32.

Descripció

La part del centre és més ampla que les puntes, ja que aquesta fulla té una forma lanceolada. Les terminacions nervioses no s'aprecien.

Característiques

La seva característica principal és la forma lanceolada, que la distingeix clarament d'altres espècies i gèneres presents en els jaciments oligocènics.

Distribució

S'ha citat per primer cop als jaciments oligocènics de Cervera. Se n'han trobat altres exemplars a jaciments miocènics.

Nymphaea ameliana

Material

Tres mostres en perfecte estat, amb els nervis i l'estructura superficial de la planta molt ben descrits: ref. 24, 25, 26.

Descripció

El fragment fòssil d'aquesta espècie presenta nervis en forma de radis que surten d'un punt.

Característiques

La presència d'aquest fòssil indica un clima càlid en un ambient lacustre.

Distribució

Se'n troben tant als jaciments del Talladell com a les localitats properes a Cervera.

Ailanthus cerverensis

Material

Ref. 29, 31.

Descripció

La ref. 31 fa 3,5 cm de llargada per 12 mm d'amplada. El fòssil està escapçat per l'extrem de la punta. Són fulles relativament petites. S'hi observa clarament el pecíol, de 5 mm de llargada; la corba que mostra la forma de la fulla caracteritza el gènere d'*Ailanthus*.

Característiques

Aquests fòssils és probable que fossin extrets dels jaciments oligocènics de Cervera.

Distribució

Aquesta espècie té els descendents filètics actuals al sud-est de l'Àsia. Sanz de Siria (1992) manifesta que l'espècie *Ailanthus cerverensis* es troba exclusivament a la conca de Cervera.

MATERIAL INDETERMINAT

Material

Ref. 28, 30, 33, 34.

4. Un nou jaciment fòssilífer: El Talladell-3

Com s'ha dit a la introducció, una de les finalitats d'aquest treball és posar al dia els estudis sobre la paleontologia a casa nostra. L'esdeveniment més important que ha tingut lloc aquests últims anys és l'obertura d'un nou jaciment paleontològic entre Tàrraga i Verdú, anomenat El Talladell-3 i que es presentà en una conferència l'any 2015 a Barcelona. A continuació, s'ordena de forma resumida tot el que es va dir en aquella conferència.

4.1. Presentació del jaciment

L'1 de juliol de 2015, a les set de la tarda, a la Tribuna d'Arqueologia 2014-2015, tingué lloc la conferència titulada «L'excavació paleontològica canal Segarra-Garrigues al Talladell (Tàrraga, Urgell)» (Blaya *et al.*, 2017), exposada per la paleontòloga Elisabet Blaya, que ja havia investigat un cop anteriorment als jaciments del Talladell.

En aquella conferència es va parlar sobre el motiu d'aquesta darrera excavació als jaciments fòssilífers de Tàrraga i se'n donà el context geogràfic i geològic. També es va parlar sobre la metodologia de camp emprada en els estudis i sobre els resultats, tant de la primera com de la segona fase d'intervenció als jaciments, i s'acabà amb unes conclusions i manifestant que quedaven estudis pendents.

Durant l'excavació paleontològica exposada a la conferència, es van extreure restes de fauna i flora de l'Oligocè inferior (Estampià), de fa uns trenta milions d'anys. La intervenció fou de caràcter preventiu i es realitzà entre el 21 de desembre de 2011 i el 10 de febrer de 2012. Aquesta curta intervenció fou dirigida per la mateixa conferenciant, a través de l'empresa Fossilia, finançada per Acuaebro.

El 12 de març de 2010, començà una primera intervenció del tram IV del canal Segarra-Garrigues, fins al barranc de la Coma del Porcell, dirigida pel paleontòleg Xavier Ros. El setembre de 2010 es detectà una acumulació important d'ossos fòssils a la part oest del barranc, en els estrats més foscos. Malauradament, a causa de la crisi econòmica dels últims anys, s'aturà la intervenció.

Atesos els resultats de l'excavació (cinc-centes noranta-una restes en la intervenció de Ros), es decidí que el jaciment tenia prou valor patrimonial i s'obrí la fitxa del jaciment paleontològic El Talladell-3 (núm. 20470 de l'IPAC).

El 19 de desembre de 2011, començà la segona intervenció al nou jaciment, quan Acuaebro donà l'autorització d'excavació, control, prospecció, mostreig i documentació, sota la direcció tècnica i científica d'Elisabet Blaya, de Fossilia.

Aquesta darrera intervenció constà de dues fases: la primera, del 21 de desembre de 2011 al 25 de gener de 2012, en la qual treballaren sis paleontòlegs durant vint-i-quatre dies, i la segona, que durà de l'1 al 10 de febrer de 2012, en què solament Blaya va dur a terme un control preventiu del tram final.

El mostratge de microfòssils per datar el jaciment ja l'havia fet Xavier Ros; per tant, en la segona intervenció, no va caler fer-lo.

Per datar els afloraments fossilíferes del Talladell, s'utilitzaren tècniques bioestratigràfiques i s'estudiaren les dents del micromamífer rosegador *Theridomys major*, que evolucionaven molt ràpidament, de forma que les dents permeten datar jaciments amb un error de més o menys cent mil anys. El nou jaciment forma part de la biozona *Theridomys major* MP-23, la qual cosa significa que els fòssils són de fa uns trenta-un o trenta-dos milions d'anys, de l'Oligocè inferior (Estampjà), a l'igual dels jaciments ja coneguts de les antigues pedreres del Talladell.

Després d'aquests darrers estudis paleontològics, a Tàrrrega hi ha un total de tres jaciments fossilífers, tots pertanyents a l'IPAC (Inventari del Patrimoni Arqueològic de Catalunya): El Talladell-1, amb IPAC núm. 15317 (pedreres Fàbregas); El Talladell-2, amb IPAC núm. 15319 (pedreres Bujeda), i el nou jaciment El Talladell-3, amb IPAC núm. 20470, tots tres dins el Geòtop 204, de gran importància geològica pel bon estat dels estrats lacustres de l'Oligocè inferior de la conca de l'Ebre, a més de la gran quantitat i la qualitat dels fòssils. Cal remarcar que el del Talladell fou el primer jaciment de vertebrats fòssils de l'Oligocè a Espanya i és un dels millors d'Europa.

En acabar l'excavació paleontològica, un total de cinc-cents noranta-vuit restes fòssils de l'Oligocè inferior foren portades al dipòsit més proper, empaquetades i estan a l'espera de la seva restauració/examinació.

Inicialment, s'atribuïren a rèptils (tortugues i cocodrils) i a altres mamífers, i en destacava la singular troballa d'un crani de grans dimensions, primerament classificat com a carnívor per les denticions, però, més tard, classificat com a artiodàctil (entelodòntid). Queda com a estudi pendent l'extracció d'informació del crani.

5. Els fòssils del canal Segarra-Garrigues

Tots els fòssils que foren empaquetats i dipositats al Museu de Tàrrrega en finalitzar les excavacions paleontològiques del jaciment El Talladell-3, al canal Segarra Garrigues, anaven associats a una referència. Una petita quantitat ha estat desempaquetada i revisada.

Un cert nombre de troballes ja fou restaurat i específicament classificat taxonòmicament durant l'estudi del jaciment El Talladell-3, entre les quals hi ha mandíbules restaurades de *Theridomys major* i *Elomeryx cluae*, escates i dents de *Diplocynodon* i, fins i tot, algunes espores fossilitzades i altres magnífiques troballes. Totes les atribucions taxonòmiques fetes són exemplars fòssils ja coneguts en els jaciments oligocènics de les antigues pedreres del Talladell. Actualment, es troben ben protegits a l'interior de capses i ben referenciats.

Una gran quantitat de peces que foren empaquetades i dipositades al Museu de Tàrrrega són petits fragments fòssils o estelles òssies, la qual cosa fa quasi impossible determinar a quina espècie pertanyen. Algun exemplar compta amb algun error de referència.

6. Nou aflorament fossilífer de l'Oligocè a Sedó (Torrefeta i Florejacs, Segarra)

Sedó és un petit poble d'uns cent habitants que forma part del municipi de Torrefeta i Florejacs. Es troba entre Cervera i Guissona, just al costat de Tarroja de Segarra, Riber i Hostafrancs.

Sedó està situat a la conca de l'Ebre. Els sediments que conformen la zona són materials terciaris, de la mateixa manera que els de Tàrrrega.

És espectacular el patrimoni històric de la zona que envolta Sedó: hi abunden els castells defensius medievals i algunes construccions bèl·liques de la Guerra Civil espanyola, entre altres elements històrics d'interès. De tota manera, no s'ha comentat mai la presència de fòssils al poble ni als voltants.

Durant el juliol de 2015, a la costa de Sedó, sota el dipòsit d'aigua de dalt del poble, es trobaren dos exemplars aïllats de roques carbonatades de color gris fosc constituïdes i formades per l'acumulació d'infinitos fragments de closques de gasteròpodes, entre els quals es distingia alguna caragolina dels gèneres *Lymnaea* i *Planorbis*.

Es notà la similitud dels exemplars trobats a Sedó amb els que sortien dels jaciments fossilífers del Talladell, però als primers, en trobar-se envoltats d'altres roques i de runa dispersada i llençada a la costa del poble, no s'hi donà importància. S'intentà buscar per la zona l'estrat del qual provenien, però no es localitzà i la troballa no fou comentada ni investigada en profunditat: quedà oblidada.

A principi de juliol de 2018, de forma peculiar, es descobriren a Sedó els estrats d'on provenien els exemplars fòssils trobats el 2015, amb la presència de *packstone* de gasteròpodes, ro-

ques carbonatades de color gris que contenen restes de vertebrats (fragments ossis) i una gran acumulació de closques de gasteròpodes dels gèneres *Planorbis* i *Lymnaea*. L'autor de les descobertes, tant la del 2015 com la del 2018, és l'autor d'aquest treball.

L'indret més proper a Sedó que constava de jaciment fòssilífer era la zona de Sant Pere dels Arquells, Sant Antolí i Talavera, prop de Cervera, els quals són de l'Oligocè, tot i que no tenen

precisament la mateixa antiguitat que els de Tàrrrega, ni que estiguin quasi a tocar a l'escala dels temps geològics. Els jaciments esmentats de la Segarra són una mica més antics que els del Talladell.

A diferència dels estrats dels jaciments de les zones properes a Cervera, els que afloren a Sedó, juntament amb els seus fòssils, són idèntics als del Talladell (si més no, de gran similitud).

Fig. 4. Exemplars fòssils dipositats al Museu Comarcal de l'Urgell durant les excavacions del canal Segarra-Garrigues. Descripció:

A: Exemplar: CSG 231. Metacarpí i falanges associades de mamífer indeterminat que es troba en molt bon estat de conservació. Correspon a un mamífer de dimensions considerables.

B: Exemplar: CSG 507. Mandíbula amb tres dents de micromamífer. Podria correspondre al rosegador *Theridomys major*, un micromamífer útil per datar els jaciments on es troba.

C: Exemplar: CSG 129. Plaques de closca de tortuga. Podria tractar-se de *Paleochelys iberica*.

D: Exemplar: CSG 353. Ossos de *Diplocynodon mulleri* (cocodril). Podria tractar-se d'un crani. S'hi observen algunes escates.

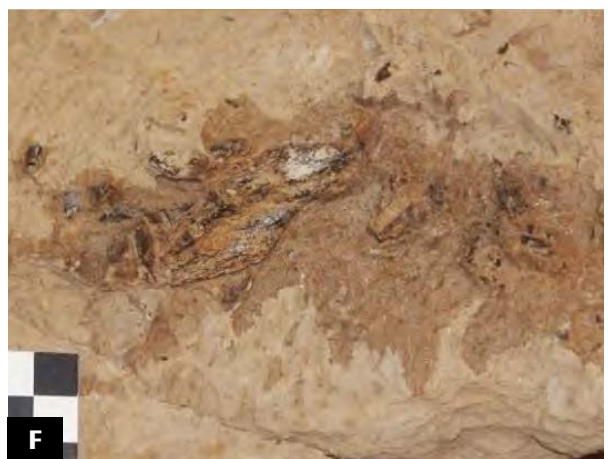
E: Exemplar: CSG 451. Ossos de *Diplocynodon mulleri*. En el document de referències, la ref. CSG 451

està descrita com a restes de testudine (tortuga) a causa d'un error.

F: Exemplar: CSG 169. Acumulació d'ossos de mamífer i dents.

G: Exemplar: CSG 308. Resta ben conservada de *Sabal major*. S'hi aprecien les fulles i el punt de la tija que les uneix. Es troba en el document de la referència com a restes de cocodril a causa d'un error.

H: Exemplar: CSG 456. Closca de tortuga en molt bon estat. Podria tractar-se de l'espècie *Paleochelys iberica*. Caldria saber si la biozona a la qual pertanyen els estrats de Sedó és la biozona MP-23 del *Theridomys major*, com al Talladell, i dur a terme un estudi sobre els caròfits fòssils presents a les roques. Els caròfits són unes petites algues que es fossilitzaren juntament amb la resta dels éssers vius dels ecosistemes oligocènics de la conca de l'Ebre. La seva presència, segons l'antiguitat, permet datar i classificar els estrats en biozones.



7. Conclusions

Durant els últims anys, han aflorat en diferents indrets relativament propers a Tàrraga, tant a la Segarra com a la vall del Corb, estrats d'un color gris fosc formats per roques carbonatades amb presència fòssil tant de grans acumulacions de gasteròpodes com de restes de vertebrats. A primera vista, aquests estrats semblen representar el fons de l'antic llac oligocènic on s'acumulava la matèria orgànica.

En el futur, es volen emprendre diferents estudis. Alguns consistiran a datar els estrats de cada aflorament de l'antic fons del llac d'arreu de Catalunya i comprovar si tots conformen les

restes del mateix sistema lacustre, per tal de poder-ne delimitar geogràficament la magnitud.

Pel que fa a la col·lecció paleontològica de l'Escola Pia de Tàrraga, passarà a dipositar-se al Museu Comarcal de l'Urgell.

Els estudis paleontològics tant de l'Urgell com de la Segarra continuen evolucionant constantment a mesura que passen els anys, des que es van iniciar a final del segle XIX i començament del XX. Això es deu a la riquesa geològica i paleontològica de la zona on ens trobem, ja que a Tàrraga hi ha un dels jaciments de l'Oligocè més admirables d'Europa.



Fig. 5. Les imatges **A**, **B**, **C** i **D** són fòssils dels estrats (imatge **E**) que afloren a Sedó. S'aprecia la gran similitud dels fòssils de les imatges amb els que s'extreuen dels jaciments del Talladell, sobretot, les roques formades per les acumulacions de gasteròpodes.

A: Restes òssies fòssils (color blanc) de vertebrat.

B: Dos exemplars de gasteròpodes del gènere *Lymnaea*.

C i **D:** Exemplars de gasteròpodes del gènere *Planorbis*.

E: Estrats amb fòssils a la zona de Sedó.

8. Bibliografia i webgrafia

- ANADÓN, P.; CABRERA, L.; COLLDEFORNIS, B.; SÁEZ, A. (1989). «Los sistemas lacustres del Eoceno superior y Oligoceno del sector oriental de la cuenca del Ebro». *Acta Geológica Hispánica*, vol. xxiv, núm. 3-4, p. 205-230.
- ANADÓN MONZÓN, P. (2000a). *Geòtop 203. Jaciment de plantes fòssils a la Segarra* [en línia]. Recuperat de: <http://www2.gencat.cat/docs/dmah/Home/Ambits%20dactuacio/Medi%20natural/Sistemes%20dinformacio/Inventari%20despais%20dinteres%20geologic/Consulta%20de%20les%20fitxes%20descriptives%20dels%20EIG/documentos/203_descrip.pdf> [Consulta: dia mes any].
- (2000b). *Geòtop 204. Pedreres del Talladell* [en línia]. Recuperat de: <http://www2.gencat.cat/docs/dmah/Home/Ambits%20dactuacio/Medi%20natural/Sistemes%20dinformacio/Inventari%20despais%20dinteres%20geologic/Consulta%20de%20les%20fitxes%20descriptives%20dels%20EIG/documentos/204_descrip.pdf> [Consulta: dia mes any].
- AURELL GARRIDO, J. (2010). *Un al·ligàtor a Tàrrrega, Museu de Ciències Naturals de Barcelona* [en línia]. Recuperat de: <<http://www.blogmuseu-ciencies.org/2010/06/un-aligador-a-tarrega/>> [Consulta: dia mes any].
- BATALLER, J. R. (1956). «Contribución al conocimiento de los vertebrados terciarios de España. A: *Cursillos y conferencias*. Vol. III. Ciutat: Instituto Lucas Mallada, p. 11-28.
- BEATO VICENS, F. (1988). *L'excursionisme a Tàrrrega dins l'excursionisme català*. Tàrrrega: Agrupació Excursionista de l'Urgell.
- BLAYA, E.; FURIÓ, M.; ROBLES, J. M.; ALBA, D. M. (2017). *Intervenció paleontològica al jaciment oligocè del Talladell 3 (canal Segarra-Garrigues)* [en línia]. Recuperat de: <http://calaix.gencat.cat/bitstream/handle/10687/421784/17_article_el_Talladell_3_Tribuna_Arqueologia_2014_15.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Consulta: dia mes any].
- BERGOUNIOUX, F. M. (1958). «Les reptiles fossiles du Tertiaire de la Catalogne». *Estudios Geológicos*, vol. xiv, p. 129-219.
- BROIN, F. D. (1988). «Les tortues et le Gondwana. Examen des rapports entre le fractionnement du Gondwana et la dispersion géographique des tortues pleurodires à partir du Crétacé». *Studia Palaeocheloniologica*, vol. 2, p. 103-142.
- BUSCALIONI, A. D. (1986). *Los cocodrilos fósiles del registro español. Análisis sistemático y filogenético de la familia Atoposauridae (Reptilia, Crocodylia)*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, p. 363.
- BUSCALIONI, A. D. [et al.] (1992). «A new species of the eusuchian crocodile *Diplocynodon* from the Eocene of Spain». *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, vol. CLXXXVII, p. 1-29.
- CASANOVAS, M. L.; SANTAFÉ, J. V. (1982). «Icnofauna oligocena de Agramunt (Lérida, España)». *Acta Geológica Hispánica*, vol. xvii, núm. 1-2, p. 113-119.
- COMA I TORRES, M. T. (1999). «Els jaciments fòssils del Talladell». *URTX: Revista Cultural de l'Urgell*, núm. 12, p. 17-26.
- COSTAFREDA PUIGPINÓS, V. (2002). «Un segle d'estudis paleontològics a l'oligocè de l'Urgell i la Segarra». *URTX: Revista Cultural de l'Urgell*, núm. 15, p. 13-25.
- CUENCA, G.; CANUDO, J. I.; LAPLANA, C.; ANDRÉS, J. A. (1992). «Bio y cronoestratigrafía con mamíferos en la cuenca terciaria del Ebro: ensayo de síntesis». *Acta Geológica Hispánica*, vol. xxvii, núm. 1-2, p. 127-143.
- DEPÉRET, C. (1906). «Los vertebrados del Oligoceno inferior de Tàrrrega». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, vol. v, p. 401-425.
- DUOROQ, S.; LIHOREAU, F. (2006). «The occurrence of bothriodontines in the Paleogene of Asia with special reference to *Elomeryx*: Paleobiogeographical implications». *Journal of Asian Earth Sciences*, vol. xxvii, p. 885-891.
- ESPINAGOSA MARSÀ, J. (1989). «El llarg camí del Museu de Tàrrrega». *URTX: Revista Cultural de l'Urgell*, v. i, p. 143-157.
- GOLPE, J. M. (1972). «Suiformes del Terciario español y sus yacimientos (resumen)». *Acta Geológica Hispánica*, vol. vii, núm. 1, p. 19-20.
- GÓMEZ, J.; RUIZ, A. (1997). «Catálogo razonado de los vertebrados fósiles de España del Museo de Geología de Barcelona». *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, vol. vi, p. 1-296.
- HERVET, S. (2004). «Systematic of the "Palaeochelys *sensu lato* *Mauremys*" (Chelonii, Testudinoidea) from the Tertiary of Western Europe: principal results». *Annales de Paléontologie*, vol. xc, p. 13-78.
- JIMÉNEZ FUENTES, E.; MARTÍN DE JESÚS, S. (1991). «Ejemplares tipo de quelonios fósiles españoles». *Revista Española de Paleontología*, vol. vi, núm. 1, p. 98-106.
- KÄLIN, J. A. (1936). «*Hispanochampsia mülleri* nov. gen. spec., ein neuer Crocodylide aus dem unteren Oligocaen von Tàrrrega (Catalonien)». *Abhandlungen Schweizerischen Palaeontologischen Gesellschaft*, vol. LVIII, p. 1-40.
- KOSTOPOULOS, D. S.; KOUFOS, G. D. (2012). «On some anthracotheriid (Artiodactyla, Mammalia) remains from northern Greece: comments on the palaeozoogeography and phylogeny of *Elomeryx*». *Swiss Journal of Paleontology*, vol. cxxxii, p. 303-315.
- LALUEZA I FOX, C. (1988). *Guia il·lustrada dels fòssils de Catalunya*. Barcelona: De Vecchi.
- MARTÍN, J. E.; GROSS, M. (2011). «Taxonomic clarification of *Diplocynodon* Pomel, 1847 (Crocodylia) from the Miocene of Styria, Austria». *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen*, vol. cclxi, núm. 2, p. 177-193.

- PIRAS, P.; BUSCALIONI, A. D. (2006). «*Diplocynodon mulleri* comb. Nov., an Oligocene diplocynodontine alligatoroid from Catalonia (Ebro Basin, Lleida Province, Spain)». *Journal of Vertebrate Paleontology*, vol. xxvi, núm. 3, p. 608-620.
- PROTHERO, D. R.; FOSS, S. E. (2007). *The evolution of Artiodactyls*. Baltimore: JHU Press.
- RICHTER, A. E. (1989). *Manual del coleccionista de fósiles*. Barcelona: Omega.
- SANZ DE SIRIA, C. (1992). «Estudio de la macroflora oligocena de las cercanías de Cervera (colección Martí Madern del Museo de Geología de Barcelona)». *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, vol. ii, p. 269-379.
- (1996). «La evolución de las paleofloras en las cuencas cenozoicas catalanes». *Acta Geológica Hispánica*, vol. xxix, núm. 2-4, p. 169-189.
- TOSAL, A.; MARTÍN-CLOSAS, C. (2016). «Taphonomy and palaeoecology of the Oligocene flora from Cervera (Catalonia, Spain) and their implication in palaeoclimatic reconstruction». *Review of Palaeobotany and Palynology*, vol. ccxxxiii, p. 93-103.
- TOSAL, A.; SANJUAN, J.; CARTANYÀ, J.; MARTÍN-CLOSAS, C. (2018). «Taphonomy and palaeoecology of the uppermost Eocene flora from Sarral (Eastern Ebro Basin): palaeoclimatic implications». *Review of Palaeobotany and Palynology*, vol. cdxcvii, p. 66-81.
- TSUBAMOTO, T. (2011). «Reappraisal of “*Brachyodus*” japonicus, an Oligocene Anthracotheriid Cetartiodactyl from Japan». *Paleontological Research*, vol. xv, núm. 3, p. 115-124.
- SAMPELAYO, P. H. & Bataller, J. R. (1944). *Trionyx marini tortuga nueva del Oligoceno leridano*. Notas y Comunicaciones I.G.M.E., 13, 9-19.