

# La col·lecció paleontològica Miquel Martorell Ramis (Santa Eugènia, Mallorca, Mediterrània occidental): fauna i paleoambients durant el Miocè i Pliocè marí

Bernat MOREY i Miquel MARTORELL

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA  
NATURAL DE LES BALEARS

Morey, B. i Martorell, M. 2026. La col·lecció paleontològica Miquel Martorell Ramis (Santa Eugènia, Mallorca, Mediterrània occidental): fauna i paleoambients durant el Miocè i Pliocè marí. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 69: 65-82. ISSN 0212-260X. e-ISSN 2444-8192. Palma.

La col·lecció paleontològica Miquel Martorell es va constituir a finals del segle XX en l'entorn del municipi de Santa Eugènia (Mallorca, Mediterrània occidental). Es conserva en el molí den Camarada del poble. La col·lecció està composta principalment per motles de mol·luscs marins miocens i pliocens. La col·lecció està constituïda per centenars d'exemplars fòssils provinents en la gran majoria de l'entorn de les elevacions dels Puigs de Son Seguí, Santa Eugènia i Puget. El principal valor de la col·lecció avui és el d'haver estat mostrejat en bona part en alguns dels LIPs referents pel messinià i pliocè de Mallorca com: Son Palou, Son Seguí o del Comellar des Rafal. En aquest article s'ha procedit a catalogar les localitats i entorns de recerca principals i classificar la majoria de material paleontològic present en la col·lecció encara que sigui sols a nivell de família o gènere. Tot ha servit per a proposar una ordenació del material exposat d'una manera lògica observant l'antiguitat del registre i els paleoambients en ella representats (meso-infralitorals). També per separar el conjunt fòssilífer torto- messinià (Ruberts, Son Ametller, Son Seguí) del conjunt pliocè (Son Palou, Ses Corterades, Puget i Son Vent). Aquest darrer període mostra al manco dos cicles marins litorals separats per acumulacions d'ostreïds.

**Paraules clau:** col·lecció paleontològica, Miocè, Pliocè, mol·luscs, equinoderms.

THE PALAEOLOGICAL COLLECTION MIQUEL MARTORELL RAMIS (SANTA EUGÈNIA, MALLORCA, WESTEN MEDITERRANEAN: FAUNA AND PALAEO-ENVIRONMENTS IN THE MARINE MIOCENE AND PLIOCENE. The paleontological collection of Miquel Martorell was established at the end of the 20th century in the area of the municipality of Santa Eugènia (Mallorca, Western Mediterranean). It is kept in the village's mill Camarada. The collection is mainly composed of moulds of Miocene and Pliocene marine molluscs. The collection is made up of hundreds of fossil specimens coming mostly from the area around the Puigs de Son Seguí, Santa Eugènia and Puget elevations. The main value of the collection today is that it has been largely sampled in some of the LIPs that are relevant for the Messinian and Pliocene of Mallorca, such as: Son Palou, Son Seguí or Comellar des Rafal. In this article, the main localities and research environments have been catalogued and the majority of the paleontological material present in the collection has been classified, even if only at the family or genus level. Everything has served to propose an arrangement of the material exhibited in a logical way observing the antiquity of the record and the paleoenvironments represented in it (meso-infralittoral).

Also to separate the Torto-Messinian fossiliferous assemblage (Ruberts, Son Ametller, Son Seguí) from the Pliocene assemblage (Son Palou, Ses Corterades, Puget and Son Vent). This last period shows at least two coastal marine cycles separated by accumulations of ostreids

**Keywords:** *paleontological collection, Miocene, Pliocene, Mollusks, Echinoderma.*

*Bernat MOREY, Fra Juniper Serra 19. Sta. Eugènia. 971. 144221. Bernatmoreycolomar@yahoo.es Societat d'Història Natural de les Balears. Margarida Xirgu, 16 baixos ; Miquel MARTORELL, Carrer Jornets n° 1. Moli den Camarada. Santa Eugènia*

*Recepció del manuscrit: 23-02-2026; revisió acceptada: 27-04-2026; publicació online: 30-04-2026.*

## Introducció

La col·lecció paleontològica Miquel Martorell Ramis (Santa Eugènia, 1970) fou creada durant les darreres dècades del segle XX en entorns fossilífers propers al poble de Santa Eugènia (Fig. 1). El material que constitueix aquesta col·lecció està conservat des d'aleshores per Miquel Martorell (acrònim Col. MM) i es troba exposat en el Molí den Camarada (Element protegit. Garcías i Amengual-<https://ajsantaeugenia.net/ca/arxius-i-documents>) de la seva propietat. El material paleontològic es troba netejat i agrupat segons criteri del seu propietari que actua de conservador (Fig. 2). Les restes fòssils s'exposen també vora altres elements patrimonials fruit dels estudis de Martorell en torn el patrimoni etnològic i cultural de la Serra de Tramuntana de Mallorca o del poble de Santa Eugènia (Martorell, 2011; 2014; 2023).

## Objectius

*A priori* un dels principals valors de la col·lecció- MM és el de mostrar en relatiu bon estat de conservació centenars d'exemplars fòssils procedents de localitats situades en un indret geològic complicat i singular com és l'entorn dels Puigs de Son Seguí-Santa Eugènia. Aquest entorn conté

alguns dels LIPs més rellevants pel Miocè i pel Pliocè de Mallorca (Colom, 1975; Morey i Mas, 2009; Morey, 2018; 2020; 2021a; 2021b). Amb tot el material exposat no es troba classificat ni mostra tarja de localitat. Llavors la primera feina i la més urgent proposada en aquest estudi és la d'ordenar la col·lecció i documentar l'indret de procedència de la majoria de material que conté. Tot és una primera passa per a procedir a una primera classificació del registre fòssil conservat que possibiliti una també primera interpretació paleoambiental i una ordenació científica del conjunt fossilífer. Així i en aquest estudi es proposa:

-Organitzar i posar en valor una col·lecció paleontològica amb material provinent de diversos LIPs rellevants per al Miocè post-tectònic i Pliocè de Mallorca.

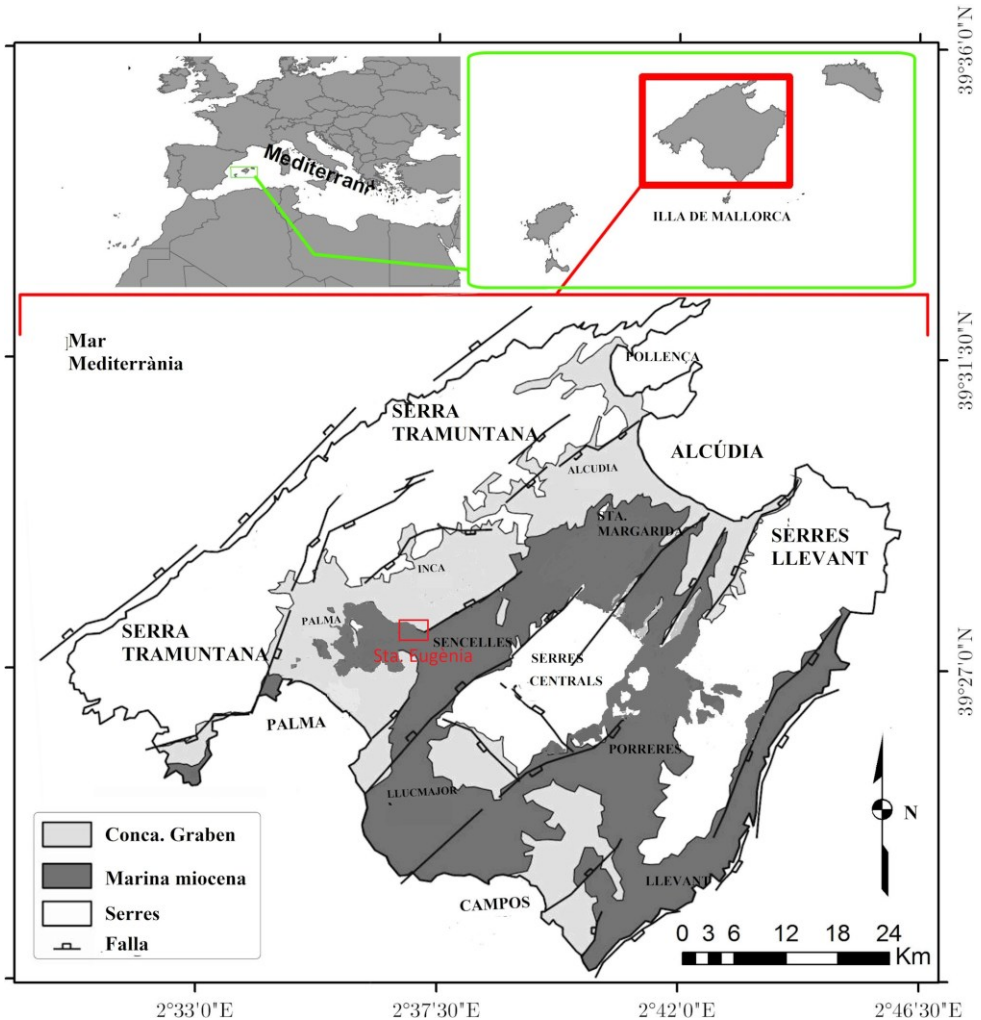
-Classificar al manco a nivell de família o gènere la majoria dels exemplars fòssils presents en la col·lecció.

-Fer una primera interpretació paleoambiental de la Col. MM

-Ordenar la col·lecció a nivell cronoestratigràfic i paleoambiental.

## Marc geològic

L'illa de Mallorca és la part emergida més extensa del promontori Balear considerat avui una prolongació cap al NE de les serralades Bètiques (Fallot, 1922; Giménez



**Fig. 1.** Mapa geològic de Mallorca i zona d'estudi (quadrat vermell).

**Fig. 1.** Geological map of Mallorca island and study area of Santa Eugènia town (red square).

*et al.*, 2007). Actualment, a Mallorca, se poden observar una combinació de *horsts* i *grabens* o *semigrabens* estructurats per l'orogènia alpina de fa entre 25 i 15 Ma (Fallot, 1922; Gelabert, 1997) que deixa la majoria relleus de l'illa disposats en direcció *SO/NE*, *SE/NO*, *S/N*, *ESE/ONO* (Morey, 2020; 2025a). A partir del Serraval·lià (13-

11 Ma, Miocè mitjà (Morey, 2021a) s'inicia per Mallorca una nova fase tectònica considerada més extensiva que afecta també a les plataformes carbonatades desenvolupades vora i a sobre el relleu aixecat (Pomar *et al.*, 1983; Moragues *et al.*, 2021). Aquestes plataformes enregistren les principals transgressions i regressions mari-



**Fig. 2.** Miquel Martorell presentant la seva col·lecció en el molí den Camarada de Santa Eugènia.

*Fig. 2. Miquel Martorell presenting his collection at the Camarada mill in Santa Eugènia.*

nes tortomessinianes i pliocenes mediterrànies en resposta als canvis climàtics i tectònics propis d'aquestes períodes (Pomar i Ward, 1994; Morey, 2018; 2021a; 2021b).

Després de les crisis finimessinianes la mar pliocena torna inundar les conques litorals de Mallorca com les de Inca-Palma on es situen aleshores la majoria de localitats que nodreixen la Col. MM (Benedicto *et al.*, 1993; Benedicto, 1994; Morey i Mas, 2009) (Fig. 3). Durant el Pliocè es documenta tectònica positiva en la zona que aixeca els actuals relleus puigs- de Son Seguí, Santa Eugènia i Puget ja en direcció *SO-NE* (Morey i Mas, 2009; Servera i Gelabert, 2023. Morey, 2025). Aquestes elevacions matrius de bona part de la Col. MM s'han considerat com una deformació cortical

pròpia d'esforços direccionals (Benedicto *et al.*, 1993; Mas, 2015) o bé com una resposta tectònica plenament integrada en la orogènia alpina mediterrània recent (Morey, 2025a) (Fig. 4).

## Materials i mètodes

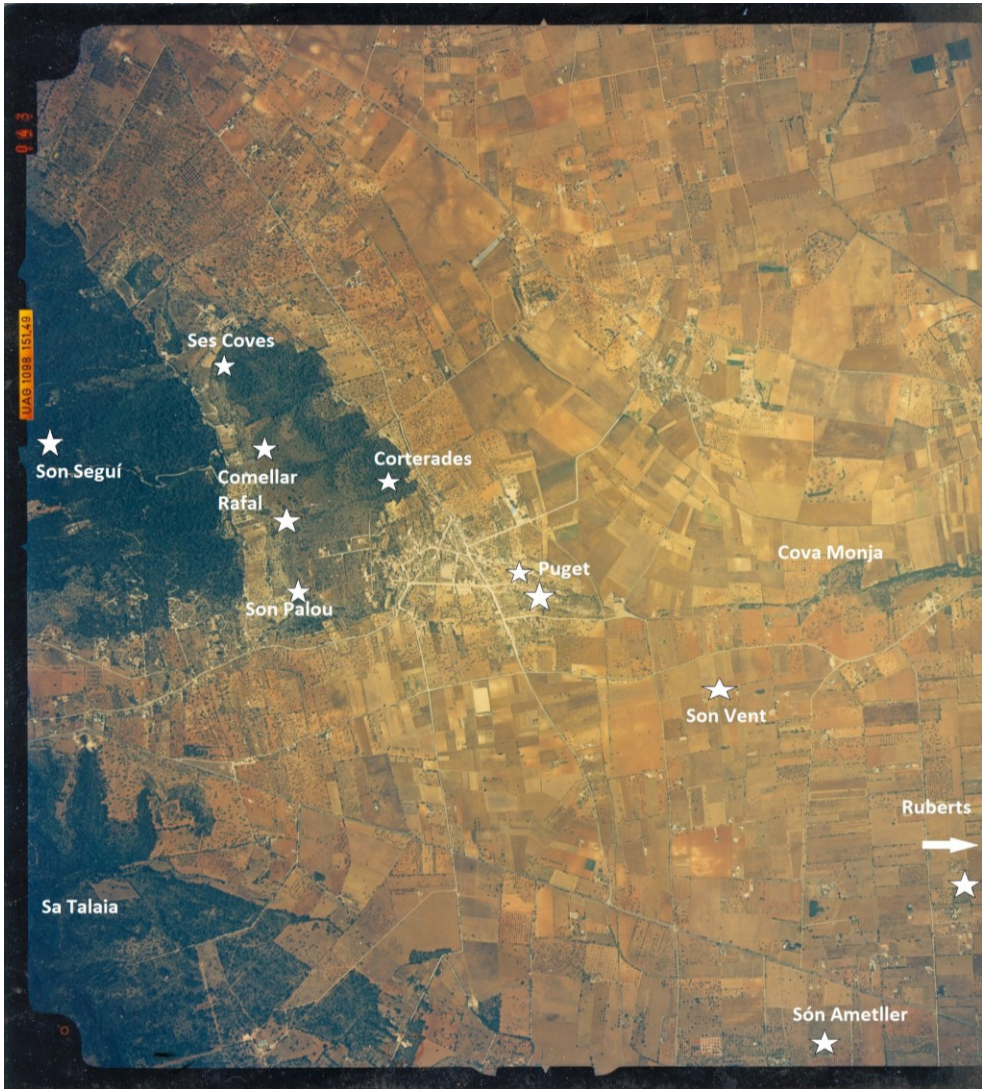
En aquest estudi se procedeix a una identificació de les localitats origen de la Col. MM (Fig. 3) i a una primera catalogació i classificació a nivell de família o gènere de la majoria dels exemplars fòssils presents en ella. Tot seguit i a partir d'una també primera interpretació crono-estratigràfica i paleo-ambiental se proposa una ordenació del material fòssilífer conservat d'una manera lògica i justificada.

Les localitats presents en la Col. MM s'han identificat a partir de diverses entrevistes amb Miquel Martorell mentre se fotografia i cataloga el material. Tot s'ha contrastat amb les observacions fetes *in situ* en cada localitat citada (Morey i Mas, 2009; Morey, 2025a; 2025b; 2025c. Fig. 4). La base cartogràfica utilitzada parteix dels *Mapa Topogràfic Nacional 1: 25000* del Visor General- IDEIB.

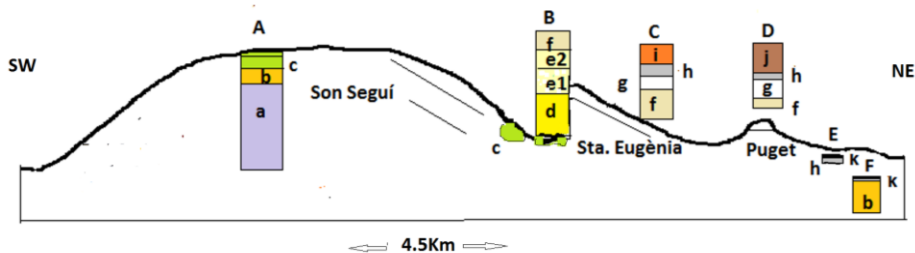
Per a la identificació, classificació i interpretació del conjunt fòssilífer s'han seguit els treballs i estudis faunístics i paleoambientals de Cuerda (1987), Civis *et al.* (1987), Rivas *et al.* (1999), Allmon (2011), Meco (2008), Santos, (2000); Santos i Mayoral 2007, Rico García, (2008), Aguirre *et al.* (2005), Harzbauer i Kronenberg (2008), Laska *et al.* (2011), Aguirre (2022), Avila *et al.* (2022) entre altres. També les bases de dades WORMS ([www.marinespecies.org](http://www.marinespecies.org) en Costello *et al.*, 2001) i CLEMAM (<http://www.somali.asso.fr/clemam/index.emam.html>). De la fauna fòssil se n'observen substrat, batimetria, temperatura

i hàbits alimentaris de cada gènere o espècie. La interpretació paleoambiental se completa (Taula 1) amb altra fauna present en l'entorn geològic estudiat (Mas, 2000; 2015; Morey i Forteza, 2015; 2017; Morey, 2018). L'ordenació estratigràfica se contempla a

partir de les propostes de Corbí (2017) o de Morey (2018; 2021a; 2021b) pel Miocè posttectònic i Pliocè de Mallorca observada en bona part ja en la zona matriu de la col·lecció (Morey i Mas, 2009; Morey, 2020; 2025a; 2025b; 2025c) (Fig. 4).



**Fig. 3.** Localitats de procedència de la Col. MM en l'entorn del poble de Santa Eugènia.  
*Fig. 3. Localities of origin of the Col. MM in the area around Santa Eugènia town.*



**Fig. 4.** Interpretació estratigràfica del Relleu de Son Seguí- Santa Eugènia i localitats estudiades. A. Son Seguí. B. Son Vidal- Son Palou. C. Santa Eugènia- Ses Quarterades. D. Es Puget. E. Camp gran- Son Vent. F. Son Ametller. Facies documentades. a). Margues i calcàries estromatolítiques. b). Calcàries oolítiques. c). *Lagomare* i equivalents. d). Margues amb *Amusium* sp. e). Margues blanques (Fallot, 1922). i) facies infralitorals pliocenes. f). Calcarenites pliocenes amb pectínids. g). Margues blanques amb ostreïds. h). Calcarenites i lumaquelles amb *Persististrombus coronatus*. i). Al·luvions. j). Unitat superior des Puget. k.) Al·luvions pleistocens. Call vermell i llims llacunars marrons. l.) Dunes pleistocenes.

**Fig. 4.** Stratigraphic interpretation of the Son Seguí relief- Santa Eugènia with localities presents in the Col. MM. A. Son Seguí. B. Son Vidal- Son Palou. C. Santa Eugènia- Ses Quarterades. D. Es Puget. E. Camp Gran - Son Vent F. Son Ametller. Documented facies. a). Marls and stromatolitic limestones. b). Oolitic limestones. c). *Lagomare* and equivalents. d). Marls with *Amusium* sp. e). White marls (Fallot, 1922). i) Pliocene infralittoral facies. f). Pliocene calcarenites with pectinids. g). White marls with oysters. h). Calcarenites and *Persististrombus coronatus*. i). alluvium j). Superior unit from Puget. k.) Pleistocene alluvium and brown lagoonal silts. l.) Pleistocene dunes.

## Resultats i discussió

### *Estudis geològics i paleontològics en els indrets de procedència de la col·lecció*

En el segle XIX el geòleg francès Hermite (1879) visita el puig de Santa Eugènia i observa en la seva vessant NE una important concentració d'ostreïds fòssils entre margues blanquinoses. Quaranta anys després el geòleg Paul Fallot (1922) visita el comellar de Ses Coves, entre el puig de Son Seguí i el de Santa Eugènia on dibuixa el contacte entre el Messinià i el Pliocè de la zona (Morey i Mas, 2009) i diversos nivells pliocens no interpretats en part fins en els estudis de Morey (2021b; 2025b) però encara ara en estudi.

El paleontòleg Joan Bauzá estudia els pectínids de la vessant oest del Puig de Santa Eugènia (Part superior del perfil de Fallot, 1922) i els atribueix al Miocè- Helvecià

(Bauzá, 1950; 1951; 1978). Al hora el micro- paleontòleg Guillem Colom (1967, 1975) interpreta les margues amb ostreïds citades per Hermite (1879) ja com a pliocenes.

Barnolas *et al.* (1991) en les memòries del mapa geològic de Mallorca (IGME, 1991) citen en l'entorn de Son Seguí sedimentació llacunar serraval·liana (Finimessinià. Morey i Mas, 2009) i calcàries arrecifals miocenes. Aquests autors i sobre les propostes estratigràfiques de Pomar *et al.* (1983) documenten *Calcsiltites de Son Mir* en el comellar des Rafal- Son Palou, *Calcarenites de Sant Jordi* en el Puig de Santa Eugènia i *Llims de Palma* en les planes dels voltants. Benedicto *et al.* (1993) i Benedicto (1994) estudien la conca d'Inca i la falla de Santa Eugènia- Sencelles (límit SO de la conca) seguint la distribució de terrenys de Barnolas *et al.*

Fauna entorn Son Seguí-Santa Eugènia	Nº ex.	Localitats de la Col. MM
<b>Pectínids</b>	100a	Ses Coves- Son Vidal- Rafal
<i>Conus</i> sp.	220a	Ruberts, Son Ametller, Son Vidal- Rafal, Puget.
<i>Thetystrombus</i> sp.	16	Son Ametller, Son Vidal. comellar des Rafal. Puget.
<b>Panopea</b> sp	15	Son Vidal- Rafal. Puget.
<b>Copinya rodona panopea</b>	2	Son Vidal- Rafal
<b>Equinoideus.</b>	12	Ruberts. Ses Coves- Son Vidal- Rafal.
<i>Clypeaster</i> sp.	6	Ruberts. Ses Coves- Son Vidal- Rafal
<b>Ostreids</b>	6	Ses Quarterades. Puget
<b>Lumaquel·la. Lamel·libranquis</b>		Son Vidal- Rafal. Puget. Son Vent
<b>Lumaquel·la. Gasteròpodes</b>		Son Vidal- Rafal. Puget. Son Vent
<b>Fauna Lagomare</b>	No	Col. Morey -Forteza
<b>Dents peixos</b>	1	Unitat Superior Puget. Col. Morey -Forteza
<i>Dentallium</i> sp.	No	Col. Morey-Forteza
<i>Amusium</i> sp.	No	Col. Morey-Forteza
<b>Ac. vermètids</b>	No	Col. Morey-Forteza
<b>Hidròbids</b>	1	Son Seguí?
<b>Gasteròpodes pulmonats</b>	No	Col. Morey-Forteza
<i>Cerastoderma</i>	1	Lagomare- Son Seguí
<i>Ensis</i>	3	Son Vidal- Rafal. Puget.

**Taula 1.** Fauna present en la col·lecció Martorell i en l'entorn de recol·lecció proper  
**Table 1.** Fauna present in the Martorell collection and in the nearby collection environment.

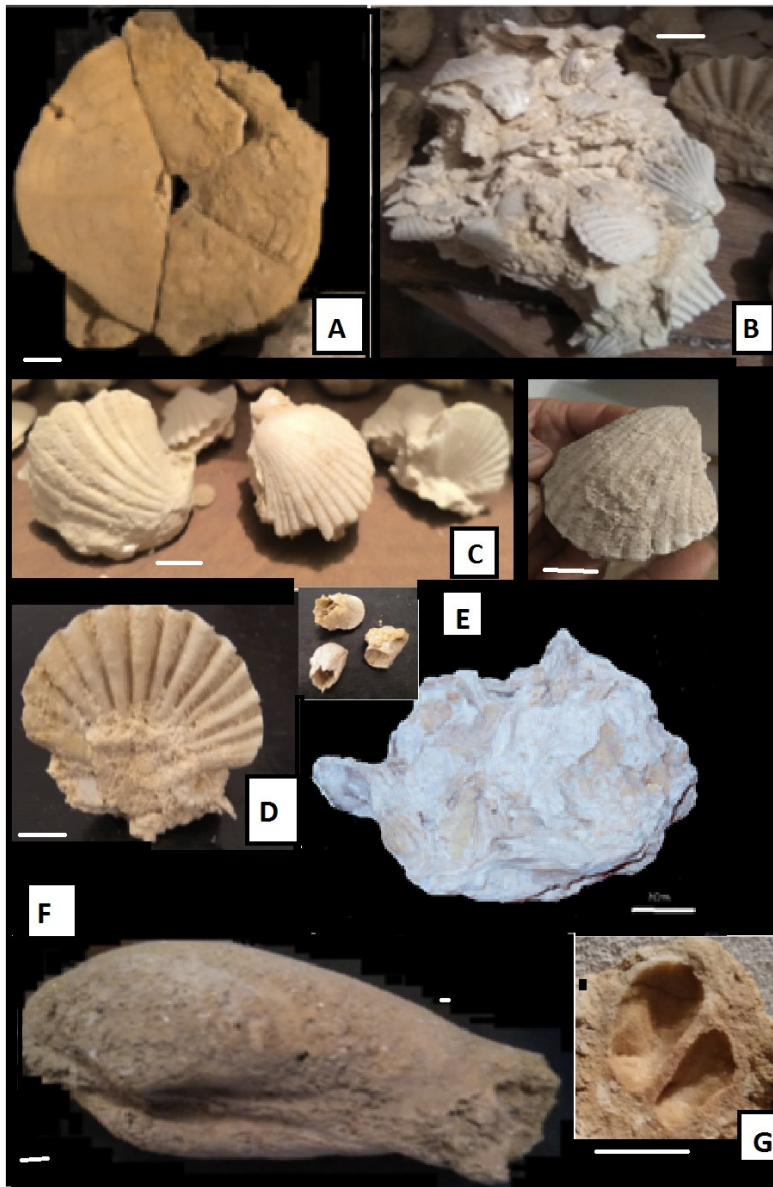
(1991). Ja en el segle XXI Morey (2009) i Morey i Mas (2009) descriuen 7 perfils entorn les elevacions de Son Seguí i Santa Eugènia a partir de 32 localitats. Aquests autors documenten el finimessinià del Puig de Son Seguí i el trànsit Messinià-Pliocè del comellar des Rafal amb fàcies *lagomare* per primera vegada a Mallorca i en superfície (Morey i Forteza, 2015; 2017; Morey, 2018). També observen varis nivells pliocens en els puigs de Santa Eugènia i Puget que seran contextualitzats amb la resta de terrenys pliocens de Mallorca (Morey, 2020; 2021b). Aquest autor considera el Messinià de Son Seguí i el Pliocè del Puig de Santa Eugènia com a referents pel Messinià i Pliocè de Mallorca i proporciona una ordenació estratigràfica i paleoambiental adaptada als canvis

climàtics i a les principals transgressions i regressions marines enregistrades en la mediterrània en aquestes edats (Morey, 2018; 2021b; 2025b; 2025c). Les propostes morfo- tectòniques de Mas *et al.* (2014) o de Servera i Gelabert (2023) en la zona es basen encara en les memòries de l'IGME (Morey, 2025a).

#### **Localitats de procedència de la Col. MM**

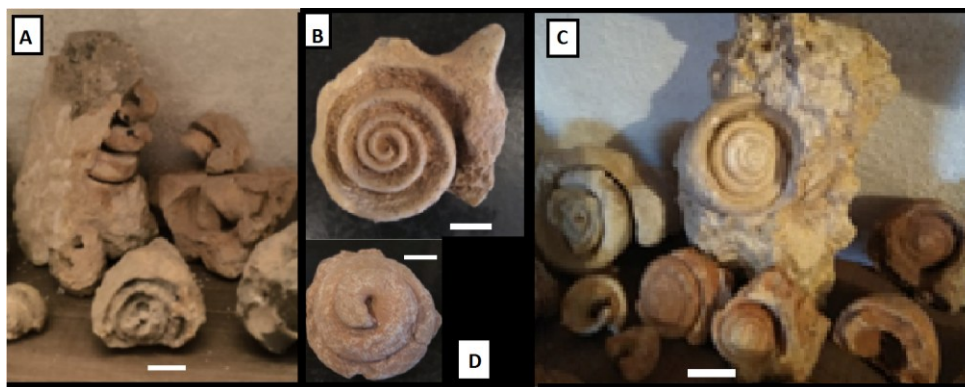
El 90% del registre fòssil de la Col. MM sempre segons Miquel Martorell procedeix en sa gran majoria de sols 7 localitats o entorns geològics distints. Aquests es situen tots, menys el de Ruberts, en torn els puigs de Son Seguí- Santa Eugènia- Puget o en les planes dels voltants (Fig. 3; Fig. 4). Aquestes localitats són:

*Ruberts* (Sencelles). Única localitat que



**Fig. 5.** Fauna de la Col. MM. A. Equinoideu i pectínids i B-C del comellar des Rafal. D. *Pecten jacobeus*- Comellar des Rafal- Ses Coves. D/E. Balànids i ostreids de Ses Corterades. F. *Panopea* sp. del Pliocè de Can Xerla- de Puget. G. motlles fòssils en la U. superior de Puget. Escala 1 cm.

**Fig. 5.** Fauna of the Col. MM. A. Echinoids and Pectinidae and B-C of the Comellar des Rafal. D. *Pecten jacobeus*- Comellar des Rafal- Ses Coves. D/E. Balannids and oysters from Ses Corterades. F. *Panopea* sp. of the Pliocene of Can Xerla- de Puget. G. Fossil molds in the U. superior of Puget. Scale 1 cm.



**Fig. 6.** Fòssils Miocens de la Col MM. A i D). *Conus* sp. i turritèl·lids del Tortonià de Ruberts. B i C. *Thetystrombus* sp. i *Conus* sp. del Messinià Son Ametller- Son Pujol. Escala 1cm.

**Fig. 6.** Miocene fossils of the Col. MM. A and D). *Conus* sp. and turritelidae of the Tortonian of Ruberts. B and C. *Thetystrombus* sp. and *Conus* sp. of the Messinian Son Ametller- Son Pujol. 1cm/scale.

es situa en les restes de la plataforma tortomessiniana de Pina-Sineu cap al centre de l'illa (Morey, 2018). Aquesta localitat aporta alguns dels exemplars més grossos i millor conservats de la Col. MM (*Conus* sp., turritèl·lids) (Taula 1).

*Son Pujol-Son Ametller* (Sencelles). Finques situades en l'actual capçalera del torrent de Sa Talaia. Mostren una important quantitat de *Conus* sp. i *Thetystrombus* sp. (33% de la Col. MM) despresos d'una unitat calcarenítica situada just sota la terra de cultiu. En les costes de Son Palou properes (Morey, 2018) s'observa com aquests materials es situen per sobre el tortomessinià de Ruberts però no queda clara la seva posició respecte de les lloses finimessinianes amb sílex de les planes properes.

*Puig de Son Seguí*. Pocs exemplars de la Col. MM provenen del messinià del cim del puig de Son Seguí fet que crida l'atenció avui en ser aquest un indret molt fòssilífer (Morey i Mas, 2009). Aquest indret fou d'accés complicat fins ens els anys 90 del segle XX i encara avui mostra molts d'indrets amb mala accessibilitat.

*Comellar des Rafal-Son Palou*. Les balms superiors del comellar proporcionen alguns dels exemplars més vistosos de la Col. MM (*Thetystrombus* sp, *Panopea* sp. etc. (Taula 1 i Fig. 5). La majoria provenen del primer cicle pliocè- Zanclia o pliocè groc (Morey i Mas, 2009) per be que pot ser alguns es situïn ja propers al Piazencià (Morey, 2021b).

*Ses Corterades*. La Col. MM conté també mostres dels ostreïdes de la vessant nord del Puig de Santa Eugènia (Fig. 5) ja citats per Hermite (1879) o Colom (1967; 1975).

*Elevació des Puget*. L'elevació des Puget coronada pel molí den Camarada on es custòdia la Col. MM mostra una unitat calcarenítica superior molt dura i gairebé afòtica envoltada de margues blanques amb ostreïdes (Can Ferriol. Can Nadal, Jornets, Cas Senyor. Morey i Mas 2009; Morey, 2021b. Morey, 2025c) i minses restes de platges pliocenes amb *Thetystrombus* sp.

*Son Vent- Cova Monja*. Plana al NE del Puget. Observant la riquesa fòssilífera i l'accessibilitat d'aquesta plataforma fòssilífera sorprèn la seva poca entitat en la Col. MM. Parlem de calcarenites

finipliocenes (Morey i Mas, 2009; Morey, 2025a) amb abundant copinyam no sempre ben conservat.

**Altres localitats.** En la Col. MM s'observen alguns motlles d'ammonits juràssecs i cretàccics de la Serra de Tramuntana (Lloseta-Biniamar, Pla den Fideu, Cúber- Gorg Blau), totes troballes casuals en les excursions realitzades per Martorell com a divulgador patrimonial (Martorell, 2011; 2014, 2023)

### Apunts taxonòmics

S'observen les principals famílies i gèneres d'invertebrats identificades en la Col MM (Figs. 5 i 6).

#### *Equinoideus*

Filum Echinodermata. Klein, 1734

Classe Echinoidea Leswke, 1778

Els equinoideus de la Col. MM (*Clypeaster* sp. *Schizaster* sp. Agassiz, 1836. Fig. 5A) provenen del Torto- messinià de Ruberts o del Pliocè groc del comellar des Rafal

#### *Mol-luscs*

Filum. Mollusca (Linnaeus, 1758). Constitueixen més del 90% de la Col. MM (Fig 5. Fig. 6).

Classe Bivalvia (Linnaeus, 1758)

Representada en la Col. MM amb tres ordres principals. Ostreioidea, Myoida i Pterioidea (Pectinacea).

Ordre Ostreioidea (Rafinesque, 1815)

Família Ostreidae (Rafinesque, 1815)

Gènere *Ostrea* (Linnaeus, 1758)

Els ostreids de la Col. MM (Fig. 5E) provenen de les margues blanques pliocenes de Ses Corterades o des Puget. Aquests organismes per mors el seu potent sistema de filtració i excreció poden viure a indrets tèrbols, amb una important concentració de

nutrients, marins o salobres, on ja no hi pot viure altra fauna (Jiménez *et al.*, 1991; Aguirre *et al.*, 2005). Per aquest motiu en el registre fòssil solen aparèixer en importants concentracions sense fauna acompanyant o sols amb alguns balànids associats (Fig. 5E. Rivas *et al.*, 1999).

Ordre Myoida (Stolizka, 1870)

Família. Hiatellidae (Gray, 1824)

Gènere *Panopea* (Menard, 1807)

El gènere *Panopea* es documenta des del Miocè inferior fins a l'actualitat (Aguirre *et al.*, 2005). Les distintes espècies del gènere *Panopea* viuen enterrades en fons fangosos i arenosos fins al 75 m de profunditat. Mitjançant un mecanisme hidràulic l'actual *P. glycymeris* pot excavar fins a 80 cm i pot viure fins als 160 anys (Łaska *et al.*, 2017). En la Col. MM tots els motlles de *Panopea* sp. (Fig. 5F) provenen del comellar des Rafal. En l'entorn de Santa Eugènia se n'han trobat també en es Puget per sota la unitat superior del puig, en la zona de Lurdes (unitat superior del puig de Santa Eugènia) o en les planes de Son Vent i a Sa Cova Monja. Totes provenen de la part superior dels perfils pliocenes (Morey i Forteza; 2017; Morey, 2025). Amb tot alguns exemplars podrien correspondre a exemplars enterrats entre sediments més antics. Tot s'ha d'estudiar amb deteniment observant cada exemplar en el punt exacte d'extracció i aquest fet avui no sempre és possible.

Orden Pterioidea (Newell, 1965)

Superfamília Pectinacea (Wilkes, 1810)

Família Pectinidae (Wilkes, 1810)

Subfamília Pectiniæ

Els pectínids són bivalves cosmopolites citats des del Paleogen i fins a l'actualitat (Spadini, 1922). No abunden en la Col. MM per bé que siguin majoritaris en el registre pliocè del comellar des Rafal (Morey, 2025a). Alguns exemplars s'observen

encara amb el sediment original (Fig. 5B). Els citats per Bauzá (1950; 1951; 1978) en el comellar des Rafal s'exposen a continuació però la seva classificació s'està revisant (Morey en estudi) i el material present en la Col MM és escàs i no sempre es troba netejat (Fig. 5B; 5C; 5D).

Gènere *Pecten* (Muller, 1776).

*Pecten afribenedictus* (Kilburn & Dijkstra, 1995)

*Pecten jacobaeus*. (Linnaeus 1758)

Monegatti i Raffi (2001) situen la desaparició de *Pecten benedictus* en aigües mediterrànies en una de les primeres fases d'extinció fini-pleiocena però no seria gens estrany que hagués sobreviscut en aigües càlides com les de les badies del Sud de Mallorca.

Gènere *Flexopecten* (Sacco, 1897)

Citat per Bauzá (1950, 1951)

Gènere *Chlamys* (Röding, 1798)

*Chlamys flexuosa* (Poli, 1795).

*Chlamys gentoni* (Fontannes, 1880)

Gènere *Aequipecten* (Fischer, 1886)

*Aequipecten opercularis* (Linnaeus, 1758).

*Aequipecten bollenensis* (Mayer[-Eymar], 1876) †

Els gèneres *Chlamys* i *Aequipecten* són propis d'ambients somers d'arenes i graves de fins als 100 m de profunditat en aigües del Atlàntic nord i en la Mediterrània (Almera *et al.*, 1898).

Gènere *Flabellipecten*

*Flabellipecten flabelliformis* (Brocchi, 1814).

*Flabellipecten flabelliformis* (Brocchi, 1814) és corrent en el Pliocè inferior en ambients somers i de plataforma oberta, salinitat normal i temperatura mitjana de entre 15-18 °C (Cardenas Carretero, 2003).

En la Col. MM no abunden altres lamel·libranquis comuns en el Miocè i Pliocè de Mallorca com *Cardium* sp., *Tellina* sp., *Cardita* sp. o *Pentunculus* sp. (Bauzá, 1978; Servera *et al.* 2022) (Fig. 5G).

Classe Gastropoda (Cuvier, 1795)

Conjunt majoritari en la Col MM provenen en la majoria dels exemplars del Tortomessinià de Ruberts, del Messinià de Son Ametller o del Pliocè del comellar des Rafal. La majoria dels exemplars corresponen a sols tres gèneres: *Conus* sp., *Tethystrombus* sp. i *Turritella* sp. (Fig. 6).

Superfamília Conoidea. Fleming (1822)

Família Conidae. Fleming (1822)

Gènere *Conus* (Brocchi, 1814)

Bauzá (1978) i en el miocè de Muro cita *Conus urbellianus*, *Conus ventricosus* i *Conus mercatii*. En la Col MM la majoria d'exemplars observats són motlles de *Conus mercatii* Brocchi, 1814) (Fig. 6A; Fig. 6C; Fig. 6D) procedents del miocè de Son Ametller o del pliocè del comellar des Rafal. Aquests són gasteròpodes meso-infralitorals herbívors de fons mixtes més rocallosos que arenosos (Cuerda, 1987).

Ordre. Littorinimorpha (Golikov & Starobogatov, 1975)

Família. Strombidae (Rafinesque, 1815)

Gènere *Tethystrombus* Dekkers, 2008

*Tethystrombus coronatus* (DeFrance, 1827).

*Tethystrombus coronatus* es cita en la mediterrània des del Miocè superior (Harzhauser i Kronenberg, 2008) i fins al Piacenzià. Monegatti i Raffi (2001) relacionen la seva extinció amb l'episodi fred fini-zanclià però podria haver sobreviscut en aigües càlides com les dels badies del Sud de Mallorca. En el Pleistocè l'espècie és substituïda en nostres aigües per *Tethystrombus latus* (*Strombus bubonius*. Cuerda, 1987).

Les localitats de Ruberts i de Son Ametller proporcionen espectaculars exemplars de *Tethystrombus coronatus* (De France, 1827) (Fig. 6A i 6B) que s'associen a climatologia tropical (Cuerda, 1987; Avila *et al.*, 1922). Els actuals *T. latus* viuen en ambients marins soms i de salinitat normal (Cuerda, 1987; Meco, 2008; Harzhauser i Kronenberg, 2008). Amb tot *T. latus* és una espècie omnívora que pastura praderies de fanerògames, fons rocallosos o menja fins i tot detritus (Cuerda, 1987; Ávila *et al.*, 2022). En el Golf de Guinea pot viure fins a 40 m de profunditat i migra en grans grups cap a la desembocadura dels rius en l'estació de pluges (Ávila *et al.*, 2022). Quan apareix fossilitzat en importants acumulacions sol reflectir sedimentació positiva (torrencial, tempestites, mares).

Superfamília Cerithiidae (Fleming, 1822)

Família Turritellidae (Lovén, 1847).

Subfamília Turritellinae (Lovén, 1847)

Gènere *Turritella* (Lamarck, 1799)

Els turritèl·lids són molt cosmopolites (Juràssic- actualitat. Allmon, 2011). La majoria són espècies sèssils que en viuen en aigües somes temperades i de salinitat normal (Cuerda, 1987; Allmon, 2011). Prosperen en abundància de nutrients fet que explica que sovint apareguin en importants concentracions (Cuerda, 1987; Morey i Forteza, 2017). Alguns dels turritèl·lids de la Col. MM (Fig. 6A) provenen del tortomessinià de Ruberts i altres del pliocè del comellar des Rafal o des Puget. En la Col MM no estan representades cap de les dues concentracions importants de ceritids documentades en el registre de Son Seguí-Santa Eugènia (*Lagomare* de Rafal -Son Seguí- finipliocè de Sa Creueta. Morey i Mas, 2009; Morey i Forteza, 2017).

## **Paleoambients representats en la Col. MM** (Taula 2 i Fig. 7)

A partir de la fauna observada en la Col. MM trobem representats els següents paleoambients tots propis i típics també del miocè i pliocè de Mallorca (Morey, 2018; 2021a; 2021b; Morey i Forteza, 2017):

### ***Paleoambients infralitorals***

-De plataforma. Margues blanques amb ostreids (Jiménez *et al.* 1991; Rivas *et al.* 1999). Ses Corterades. Puget

-De fons arenosos amb pectínids (Cuerda, 1987; Santos, 2000; Santos i Mayoral 2007). Comellar des Rafal

-De fons rocallós o mixte amb equinoideus i gasteròpodes (*Conus* sp. *Tethystrombus* sp. (Cuerda, 1987; Morey, 2023) Ruberts. Comellar des Rafal.

### ***Paleoambients mesolitorals***

-De fons arenosos de significació càlida-tropical amb *Thetystrombus coronatus* (De France, 1827) i pectínids (Cuerda, 1987; Meco, 2008, Monegatti i Raffi, 2003). Son Seguí. Comellar des Rafal

-De fons arenosos i clima temperat amb *Glycymeris* sp. *Tellina* sp. i *Panopea* sp. Aquesta darrera espècie pot viure també en plataformes infralitorals mixtes (Laska *et al.*, 2019). Comellar des Rafal. Puget. Son Vent.

-De fons rocallós. *Conus* sp. *Thetystrombus* sp. (Cuerda, 1987; Civis *et al.*, 1987). Son Ametller. Son Seguí.

-Meso-infralitorals amb important concentració de nutrients i poca concentració d'oxigen. Ostreids filtradors (Jiménez *et al.*, 1991; Rivas *et al.*, 1999). Ses Corterades. Puget.

	Plataforma interna. Costa.	Plataforma externa	Sedimentologia i fauna significativa
<b>Tortonia II</b>	Meso- infralitoral <i>Conus</i> sp. <i>Tethystrombus</i> sp. <i>Turritella</i> sp.	Infra-circalitoral	Calcàries arrecifals. Rodòfits
<b>T/M</b>	Al·luvions.	Grans ostreïds.	Margues i al·luvions. Superfície erosiva. Estromatòlits.
<b>Messinià I</b>	Ostreïds. Cardítids. Tellínids		Calcarenites y margues. <i>Globorotalia mediterranea</i>
<b>Messinià II</b>	Cardium Bitínids. Hidròbids	<i>Cardium</i> sp. Ostreïds	Oolites. Estromatòlits. Sed. mareal
<b>Lagomare</b>	Brakish- llacunar. <i>Limnocardium</i> sp. <i>Dreissena</i> sp.	?	Superfícies erosives. Margues i lutites. Estromatòlits.
	Superfície erosiva. Ostreïds	¿conglomerats i ostreïds?	Ostreïds
<b>Pliocè I</b>	Infracircalitoral. <i>Amusium</i> sp. <i>Dentalium</i> sp. <i>Epitonium</i> sp. P	Planctònic hemipelàgic salinitat normal.	Margues i calcilutites. <i>Globorotalia margaritae</i> .
<b>Pliocè I</b>	Mesolitoral. <i>Tethystrombus coronatus</i> . <i>Panopea</i> sp.	Infralitoral. Pectínids- Petits ostreïds	Calcarenites i calcilutites. Equínids. Dents de peixos
<b>Z/P</b>	Superfície erosiva. Concentració de cerítids i ostreïds	Concentració ostreïds	Superf. erosiva. Calcarenites, conglomerats. Dents peixos
<b>Pliocè II. Piasencià</b>	Meso- infralitoral. <i>Conus</i> sp. <i>Tethystrombus</i> sp. Glycymeridae	Pectínids i ostreïds.	Calcarenites i margues.

**Taula 2.** Registre de mol·luscs documentat per al Neogen post- tectònic de Mallorca i registre observat en la Col. MM (en gris).

**Table 2.** Documented mollusc record for the post-tectonic Neogene of Mallorca and record observed in the Col. MM (grey).

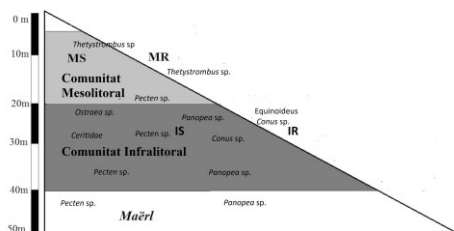
### **Darreres observacions per fauna**

La Col. MM mostra les mateixes dificultats de classificació que molts de registres del miocè i pliocè marí mediterrani en presentar sols els motlles dels mol·luscs (Servera *et al.*, 2022; Sierro *et al.*, 2024). En ella no estan representats els ambients circalitorals primizanclians de Son Palou (Barnolas *et al.*, 1991; Morey i Mas, 2009) ni els litorals *lagoon* o *brakish* del cim de Son Seguí o del comellar des Rafal (Morey i Mas, 2009; Morey i Forteza, 2015; Morey, 2018). Tampoc trobem representat el conjunt ictiològic pliocè estudiat per Mas (2010; 2015) en el torrent de Sa Talaia proper. Si se pot observar la disminució de la mida dels *Conus* sp. i *Tethystrombus* sp. ja comentada per (Bauzá, 1978) quan se comparen els exemplars miocens amb els

pertanyents al Zanclià o a l'episodi climàtic càlid Piasencià. Amb tot la proporció de grans exemplars fòssils és més grossa que el que marca el registre *in situ* (Morey i Mas, 2009). Aquest és un defecte també usual en el registre fòssil marí mediterrani per mors l'atracció que tenen aquestes restes pels investigadors i col·leccionistes (Sierro *et al.* 2024).

### **Ordenació cronoestratigràfica de la Col. MM**

El registre paleontològic de la Col. MM se pot ordenar observant els principals episodis paleo- climàtics i paleo-oceanogràfics documentats en el registre marí mediterrani dels darrers 9 Ma (Fig. 8).



**Fig. 7.** Triangle- paleoambients representats en la Col. MM.

**Fig. 7.** Triangle- paleoambients representats in the Col. MM.

Segons Pomar i Ward (1994), Corbí (2017) o Morey (2018; 2021a; 2021b), aquests episodis són:

-Episodis marins Tortonià I i II (Pomar i Ward, 1994; Morey, 2021a). Registre marí meso-infralitoral de clima tropical. *Thetystrombus* sp. Fauna de Pina- Ruberts

-Refredament climàtic, regressió marina T/M. Episodi *Carbon Shift*. Costes de Son Palou? (Morey, 2018). Son Ametller-Son Pujol? (Morey i Martorell en estudi).

-Messinià I. Nova transgressió marina. (Morey, 2018). Son Ametller. Son Seguí.

-Tancament de la comunicació atlàntica-mediterrània (5.9 Ma. Krigsmann *et al.*, 1999). Finimessinià- MII (Morey i Mas, 2009; Morey, 2018). Comellar des Rafal. No present en la Col. MM.

-Transgressió marina. Inici del Zanclià. (5.33 Ma. Krigsmann *et al.*, 1999). Son Palou- comellar des Rafal (Morey i Mas, 2009). Registre tampoc present en la Col. MM.

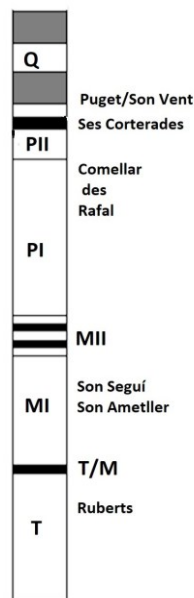
-Estabilització marina zancliana. Pliocè I. (Morey, 2021b). Son Palou- Comellar des Rafal.

-Refredament climàtic fini zanclià. Nova regressió marina. Trànsit Z/P (Raymo *et al.*, 2011; Khelifi *et al.*, 2014; Morey, 2021b). Comellar Rafal- Ses Coves. Cova Monja- Son Vent.

-Transgressió marina, òptim càlid Piazencià- PII (Lisieky i Raymo, 2007; Raymo *et al.*, 2011 Khelifi *et al.*, 2014; Morey, 2021b). Ses Corterades. Puget-Son Vent (Fig. 8).

-Refredament climàtic fini-pleiocè. Glaciacions pleistocenes (3.2-2.7 Ma.). Puget-Cas Senyors? (Morey, 2025)

Aquesta seqüenciació pot servir per ordenar la Col. MM per localitats tot en funció de l'antiguitat del registre.



**Fig. 8.** Ordenació cronoestratigràfica de la col·lecció sobre proposta de Morey (2018; 2021a; 2021b) i segons les localitats estudiades.

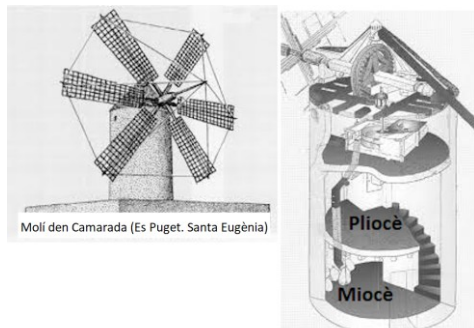
**Fig. 8.** Chrono-stratigraphic arrangement of the collection based on the proposal of Morey (2018; 2021a; 2021b) and according to the localities studied.

**Proposta d'ordenació de la col·lecció Martorell**

La Col. MM com moltes col·leccions paleontològiques mallorquines és un replec fòssilífer no exhaustiu, centrat sols en algunes localitats i on mai se pretén una

feina sistemàtica de recol·lecció. Amb tot la bona preservació del material i la feina feta en aquests darrers anys en l'entorn de recol·lecció possibilita la ordenació cronològica i per paleoambients de la col·lecció (Figs. 7 i 8). No de bades en el Miocè i Pliocè de Mallorca la fauna de mol·luscs litorals juga un paper interpretatiu important per mors la sensibilitat d'aquests als canvis climàtics i a les transgressions i regressions marines associades (Morey, 2008; 2023; Morey i Forteza, 2017). La disposició del molí den Camarada (Fig. 9) també se presta a poder ordenar la col·lecció en dues parts en poder destinar la planta baixa pel material miocè i la primer planta pel registre Pliocè. Així doncs les localitats ordenades segons registre (de més antic a més modern) se distribuïrien en:

Planta baixa (Fig. 9): registre tortonià de Ruberts i registre messinià del Puig de Son Seguí i de Son Ametller. Aquest registre se pot completar amb motlles de mol·luscs finimessinians del cim de Son Seguí (*Cerastoderma* sp. hidròbids. Morey, 2018) i amb fauna *Lagomare* des comellar des Rafal.



**Fig. 9.** Dibuix de molí de vent (<https://www.elperello.cat/sites/elperello>), molí den Camarada i ordenació de la col·lecció Martorell.

**Fig. 9.** Drawing of windmill (<https://www.elperello.cat/sites/elperello>), mill den Camarada and proposed organization of the Martorell collection.

Segona planta (Fig. 9): registre pliocè amb *Amusium* sp. de Son Palou (no present en la Col. MM) i registre pliocè del comellar des Rafal separant el pliocè groc (pectínids i equinoïdeus) del registre superior calcarenític (penyes superiors del comellar). Un tercer sector de la col·lecció seria pel Pliocè II- PII de Ses Corterades i Puget- Son Vent.

Per a cada localitat el material se pot distribuir llavors per classes, famílies i gèneres o espècies.

### Consideracions finals

La col·lecció Martorell és una de les millors col·leccions de mol·luscs i equinoïdeus miocens i pliocens de Mallorca. A pesar de les seves mancances (registre incomplet, tall per mida etc.), totes usals en el registre coetani mediterrani conservat, la col·lecció mostra uns valors patrimonials evidents per mors la singularitat del seu registre. L'enquadrament, estratigràfic, cronològic i mediambiental observat sobre la fauna classificada se proposa guia per a ordenar la col·lecció i plantejar futurs estudis tant faunístics com cronoe stratigràfics. La disposició del Molí den Camarada permet separar la col·lecció en dues part, una secció miocena i d'altra pliocena. Així la col·lecció se por ordena per antiguitat del registre (T, M, PI, PII), per paleo- ambients (Infralitoral, mesolitoral, rocallós/ arenós) o per grups taxonòmics (equinoïdeus, bivalves, gasteròpodes etc.). S'ha de continuar l'estudi dels pectínids presents una vegada netejats i comprovar si coincideixen les cites amb els estudis de Bauzá (1950; 1951; 1978) o si hi ha gèneres o espècies encara no citades.

### Agraïments

Agraïm a Guillem X. Pons la seva ajuda en l'ordenació taxonòmica i a Noemi

Fortesa la seva ajuda en el treball fotogràfic i de classificació de gèneres i d'espècies.

## Referències

- Aguirre, J., Cachão, M., Domènech, R., Lozano Francisco, M<sup>a</sup>. C., Martinell, J., Mayoral, E., Santos, A., Vera-Peláez, J. L. i Da Silva, C. M. 2005. Biocronología integrada de los depósitos pliocenos de la cuenca de Estepona (Málaga, Sur de España). Implicaciones paleobiogeográficas y paleoceanográficas. *Revista Española de Paleontología*, 20 (2): 225- 244.
- Allmon, W. D. 2011. Natural history of Turritelline Gastropods (Cerithioidea: Turritellidae): A status report. *Malacologia*, 54:159-202. DOI: [10.4002/040.054.0107](https://doi.org/10.4002/040.054.0107)
- Almera, J., Bofill i Poch, A. 1898. Moluscos fósiles recogidos en los terrenos pliocenos de Cataluña. Descripciones y figuras de las formas nuevas y enumeración de todas las encontradas en dichos yacimientos. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*. 24: 1-223.,
- Ávila, P., Melo, C., Berning, B., Cordeiro, R., Landau, B. i Marques da Silva. C. 2022. *Persististrombus coronatus* (Mollusca: Strombidae) in the lower Pliocene of Santa Maria Island (Azores, NE Atlantic): Paleocology, paleoclimatology and paleobiogeographic implications. *Palaeoecology, Palaeoecology*, 441: 912-923.
- Bárnolas, A., Álvaro, M., Del Olmo, P., Ramírez del Pozo *et al.* 1991. *Memorias del mapa geológico de Mallorca. Escala 1:50:000. Inst. Geo. Min.* Madrid.
- Bauzá, J. 1950. Contribución al conocimiento paleontológico del Neógeno balear. Pectínidos. 1.<sup>a</sup> parte. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* Madrid, 48: 121- 140.
- Bauzá, J. 1951. Contribución al conocimiento paleontológico del Neógeno balear. Pectínidos. 2.<sup>a</sup> Parte., *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* Madrid, 49: 131- 152.
- Bauzá, J. 1978. *Paleontología de Mallorca. 180 millones de años de la flora y la fauna de Mallorca*. En *Mascaró, J. Historia de Mallorca*, 7: 221- 340. G. Miralles. Palma.
- Benedicto, A. 1994. Geología de la Cubeta de Inca (Mallorca): cartografía geológica e interpretación de los datos del subsuelo. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37:15-25. Palma.
- Benedicto, A., Ramos, E., Casas, A., Sàbat, F. i Barón, A. 1993. Evolución tectosedimentaria de la cubeta neógena de Inca (Mallorca). *Revista Sociedad Geológica de España*, 6 (1-2): 167-176.
- Cardenas Carretero, J. 2003. El género *Flabellipecten* en el Neógeno de Andalucía occidental. *Revista Española de Paleontología*, 18(1), 113-127. ISSN 0213-6937.
- Civis, J., Sierro, J.F., González Delgado, J.A., Flores, J.A., Andrés, I., Porta, J. i De Valle, M.F. 1987. El neógeno marino de la provincia de Huelva: antecedentes y definición de las unidades litoestratigráficas. En: *Paleontología del Neógeno de Huelva* (J. Civis, Ed.). U. Salamanca. 9-27.
- CLEMAM. *Check list of european marine molluscs*. Mus. Nat. Hist. Nat. <http://www.mnhn.fr/base/malaco.html>
- Colom, G. 1967. Sobre la existencia de una zona de hundimientos Plio- cuaternarios, situada al pie meridional de la Sierra Norte de Mallorca. *Acta Geológica Hispánica*, 2(3): 60- 64.
- Colom, G. 1975. *Geología de Mallorca. Inst. Est. Baleàrics*. Palma de Mallorca. 2 Toms. 522 pp.
- Corbí, H. 2017. El registro sedimentario de la Cuenca del Bajo Segura (SE España) a través del análisis de correspondencia: implicaciones paleoambientales. *Estudios Geológicos*, 73 (2).
- Cuerda, J. 1987. *Moluscos marinos y salobres del Pleistoceno Balear*. "Sa Nostra", Palma, 420 pp.
- Fallot, P. 1922. *Etude geologique de la Sierra de Majorque (Iles Baleares)*. Tesis. Paris - Lieja. 480 pp.
- Fontannes, F. 1880. *Etudes stratigraphiques et paleontologiques pour servir a l'histoire de la Période Tertiaire dans le Bassin du Rhone*. VI. Le Bassin de Crest -Drome. Lyon-Paris. 224pp
- Garcías, J. M. i Amengual, J. (sense data). Catalogació del patrimoni arquitectònic de

- Santa Eugènia.  
<https://ajsantaeugenia.net/ca/arxius-i-documents/catàleg-de-patrimoni-arquitectònic>
- Giménez, J., Gelabert, B. i Sabat, F. 2007. El relieve de las Islas Baleares. *Revista Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 15 (2): 175-184.
- Harzhauser, M. i Kronenberg, G.C. 2008. A note on *Strombus coronatus* DeFrance, 1827 and *Strombus coronatus* Röding, 1798 (Mollusca: Gastropoda). *The Veliger*, 50: 120-128.
- Hermite, H. 1879. *Etudes géologiques sur les îles Balears*. Tesis. Paris. 357 pp
- Jiménez, A. P., Braga, J. C. i Martín, J. M. 1991. Oyster distribution in the upper Tortonian of the Almanzora corridor (Almería, SE. Spain). *Geobios*, 24: 725-734.
- Khélifi, N., Sarnthein, M., Frank, F., Andersen, N. i Garbe-Schönberg, D. 2014. Late Pliocene variations of the Mediterranean outflow. *Marine Geology*, 357: 182-194.
- Krijgsman, W., Hilén, F. J., Raffi, I., Sierro, F. J. i Wilson, D.S. 1999. Chronology, causes and progression of the Messinian salinity crisis. *Nature*, 400: 652-655.
- Laska, W., Rodríguez Tovar F. J., Uchman, A. i Aguirre, J. 2019. Ecological snapshot of a population of Panopea within their traces (Pliocene, Agua Amarga subbasin, SE Spain) *Palaeogeography, Palaeoclimatology Palaeoecology*, 534:109296DOI
- Lisiecki, L. E. i Raymo, M. E. 2007. Plio-Pleistocene climate evolution: trends in obliquity and precession responses. *Quaternary Science Reviews*, 26: 56-76.
- Mapas Topogràfics Nacionales. 1:25000. 2001. Isla de Mallorca. Inst. Geo. Nal. Ministerio de Fomento.
- Martorell, M. 2011. *Fites i fetes*. ISBN. 9788461540983. 126pp
- Martorell, M. 2014. *S'història perduda d'es taurins*. Ajuntament de Santa Eugènia. 206pp.
- Martorell, M. 2023. *Els penya-segats marins cobren vida*. ISBN. 9788435620239. 160pp.
- Mas, G. 2010. Ictiofauna del Pliocè del Barranc de sa Talaia (Mallorca. Balears. Med. Occident). Implicacions paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 53: 25-43.
- Mas, G. 2015. *El registre estratigràfic del Messinià terminal i del Pliocè a l'illa de Mallorca. Relacions amb la crisi de salinitat de la Mediterrània*. Tesis. 534pp.
- Meco, J. 2008. *Historia geológica del clima en canarias*. ULPGC. Las Palmas GC. 295pp.
- Monegatti, P. i Rafi, S. 2001. Bivalve taxonomic diversity throughout the Italian Pliocene as a tool for climatic-oceanographic and stratigraphic inferences. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 165-171.
- Moragues, L., Ruano, P., Azanon, J.M., Garrido, C.J., Hidas, K. i Booth-Rea, G. 2021. Two Cenozoic extensional phases in Mallorca and their implications in the geodynamic evolution of the western Mediterranean. *Tectonics*, 40 (11).
- Morey, B. 2009. *Santa Eugènia. Natura i Medi. Geologia i Botànica*. Aj. Sta. Eugènia. 280 pp.
- Morey, B. 2018. El registro Messiniense de la isla de Mallorca (archipiélago Balear, Mediterráneo occidental). Revisión e interpretación. *Estudios Geológicos*, 74. 2. doi.org/10.3989/egool.43055.475
- Morey, B. 2020. *El patrimoni Paleontològic de Mallorca. Catalogació, caracterització i valoració. Propostes de gestió i conservació*. Tesis. 1099pp. UIB. Palma.
- Morey, B. 2021a. El registro Mioceno postectónico (Serravallense y Tortonense) de la isla de Mallorca (Mediterráneo occidental) ordenación estratigráfica y paleoambientales. In: Pons G. X., Vicens, D. i del Valle, L. La Història Natural de les Balears i Andreu Muntaner Darder. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 33: 213-238. Palma.
- Morey, B. 2021b. El Pliocè marí de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània Occidental): proposta estratigràfica i paleoambiental. In: Pons G. X., Vicens, D. i del Valle, L. edit.). La Història Natural de les Balears i Andreu Muntaner Darder. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 33: 139-174. Palma.
- Morey, B. 2023. El potencial interpretativo de las acumulaciones de restos de moluscos litorales en las principales bahías de Mallorca (Archipiélago Balear. Mediterráneo

- occidental). Del Pleistoceno Superior al registre actual. *Cuaternario y Geomorfología*, 37 (1-2): 9-32.
- Morey, B. 2025a. Apunts geològics dels puigs de Son Seguí i de Santa Eugènia (Mallorca, Med. occidental) des d'un enfocament multidisciplinar. In: Pons, G.X., Vicens, D. i del Valle, L. (edits.). *La passió sota terra d'un biòleg i carstòleg vocacional*. Llibre homenatge a Àngel Ginés. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 261-284.
- Morey, B. 2025b. El perfil estratigràfic de Paul Fallot en el comellar de Ses Coves (Santa Eugènia, Mallorca). Revisió i propostes d'estudi. En Pons, G.X, Del Valle, L *et al.*, 2025. *IX Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*, 137- 140
- Morey, B. 2025c. El estudis micro-paleontològics de Guillem Mas a Can Ferriol (Santa Eugènia, Mallorca). Història de la Ciència. Guillem Mas in memoriam. En Pons, G.X, Del Valle, L *et al.*, 2025. *IX Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*, 124- 128.
- Morey, B. i Forteza, N. 2015. Fauna finimessiniense en el Antiforme Son Seguí-Santa Eugènia (Mallorca, Mediterráneo occidental). Significado, origen y evolución. *XXI Biental de la Real Sociedad Española de Historia Natural Burgos*, 29.
- Morey, B. i Forteza, N. 2017. El potencial interpretativo del registro fósil de los moluscos litorales en el neógeno postectónico de Mallorca. En O'Dogherty, L. (ed) 33 *Jorn. de la SEP*, 127- 130.
- Morey, B. i Mas, G. 2009. Aproximació al Neogen de Santa Eugènia (Mallorca, I. Balears, Med. occidental). *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 52: 99- 123.
- Pomar, L., Marzo, M. i Barón, A. 1983. El Terciario de Mallorca. In: *El Terciario de las Baleares (Mallorca Menorca)*. Pp. 21- 44. Menorca.
- Pomar, L. i Ward, W.C. 1994. Response of a late Miocene Mediterranean platform to high frequency eustasy. *Geology*, 22: 131- 134.
- Raymo, M. E., Mitrovica, J. X., O'Leary, M. J., De Conto, R. i Hearty, P. 2011. Searching for eustasy in Pliocene sea-level records. *Nature Geoscience*, 4: 328- 332.
- Rico-García, A. 2008. Pectínidos pliocenos de la cuenca de Vejer (Cádiz.SO España). *Stud. Geol. Salmantinos*. US. 44 (1), 2008: 91-140
- Rivas, P., Braga, J. i Sánchez- Almanzo, P. 1999. Arrecifes del Tortoniano inferior de la Cuenca de Granada, Cordillera Bética, España. *Trabajos de Geología*, 21: 309- 321.
- Santos, A. 2000. *Bivalves marinhos do Miocénico Superior (Tortoniano superior) de Cacela (Algarve, Portugal)*. Tesis de Licenciatura, Univ. Algarve, 208 pp.
- Santos, A. i Mayoral, E. 2007. *Paleoecología de la malacofauna de bivalvos del Mioceno superior de Cancela (SE Portugal)*. Treballs del Museu de Geologia de Barcelona, 15: 25- 49.
- Servera- Nicolau, J., Del Valle, L., Vicens, D. i Pons, G.X. 2022. El registre estratigràfic del fini-Messinià i del Plioquaternari de la plataforma Pòrtol- Sa Cabaneta (Illes Balears, Mediterrani occidental): evolució geomorfològica, estratigràfica i dades paleontològiques. *SHNB*, 65: 331- 347
- Sierro, F., Agliadi K., Hohmann, N, Gliozzi, E., *et al.* 2024. A revised marine fossil record of the Mediterranean before and after the Messinian Salinity Crisis. *Earth Syst. Sci. Data*, 16, 4767- 4775,
- Spadini, V. 2022. La famiglia Pectinidae nel Pliocene senese (Italia, Toscana). *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna*. 55: 67-136. 89-90, fig. 49
- Visor IDEIB. *Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears* <https://ideib.caib.es> <https://ideib.caib.es/visor>.
- WORMS *Integrated Marine Information System (IMIS)* (2001). European register of marine species: a check-list of the marine species in Europe and a bibliography of guides to their identification. Muséum national d'Histoire naturelle: Paris. ISBN 2-85653-538-0. 463 pp.