

Les enquestes a pescadors com a instrument per a detectar processos erosius al litoral rocallós de Menorca (Illes Balears)

José Ángel MARTÍN-PRIETO, Guillem X. PONS, Antonio RODRÍGUEZ-PEREA, Joan Manel VILAPLANA i Bernadí GELABERT

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Martín-Prieto, J.À., Pons, G.X., Rodríguez-Perea, A., Vilaplana, J.M., Gelabert, B. 2013. Les enquestes a pescadors com a instrument per a detectar processos erosius al litoral rocallós de Menorca (Illes Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 56: 199-208. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

En aquest article s'ha realitzat una enquesta de percepció sobre processos de caigudes de blocs i esllavissades a la població de pescadors professionals i recreatius de l'illa de Menorca. Els resultats indiquen els indrets de la costa on els pescadors aprecien fenòmens geomorfològics de caigudes de blocs. A l'hora, ens permet tenir un punt de partida per a l'estudi dels processos inestables a la costa rocosa de Menorca. S'ha pres una mostra representativa de 48 enquestes a pescadors professionals i 88 enquestes a pescadors recreatius delimitant 39 zones amb processos actius. En el cas dels pescadors professionals s'han pres com a zones de mostreig els ports base de: Maó, sa Nitja, Macaret, Fornells, Ciutadella, Biniancolla, es Grau, Alcalfar, Canutells i cales Fonts. Amb el resultat de les enquestes es troben algunes respostes associades a la manca de blocs de tempesta o tsunami a les costes rocoses que ens han animat a explorar tot el perímetre de la costa de Menorca.

Paraules clau: *Menorca, enquestes pescadors, penya-segats, caigudes blocs, esllavissades, blocs de tempesta o tsunami.*

SURVEYS FISHING AS A TOOL TO DETECT EROSION ON ROCKY COAST FROM MENORCA (BALEARIC ISLANDS). This paper has conducted a survey on fisherman perception about cliff falling blocks processes and their location. It is an starting point for the study of unstable processes on the rocky coast of Menorca. It has taken a representative sample of the fishermen of the island, with 48 s professional and 88 recreational, analyzing 39 localities. Information provided by commercial fishermen have been taken in homeports: Maó, sa Nitja, Macaret, Fornells, Ciutadella, Biniancolla, es Grau, Alcalfar, Canutells i cales Fonts. Results show the lack of storm or tsunami blocks, of the rocky shores in some areas that we have been encouraged to explore the entire perimeter of the coast of Menorca.

Key words: *Menorca, surveys fishermen, cliffs, falling blocks, landslides, storm or tsunami blocks.*

José Ángel MARTÍN-PRIETO, Guillem X. PONS, Antonio RODRÍGUEZ-PEREA, Bernadí GELABERT, Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears, Grup de recerca BIOGEMED; Guillem X. PONS i Antonio RODRÍGUEZ-PEREA, Institut Menorquí d'Estudis, Camí des Castell (Maó, Menorca); Joan Manel VILAPLANA, Universitat de Barcelona, Dept. de Geodinàmica i Geofísica, Grup RISKMAT.

Recepció del manuscrit: 22-jul-13; revisió acceptada: 10-des-13

Introducció

Menorca és una illa de litoral accidentat que posseeix poca línia de costa on la continuïtat excedeixi uns pocs quilòmetres. El contrast entre un relleu notablement accidentat i modestes cotes té la seva raó de ser en la combinació de factors com l'estructura, el control i una complexa història evolutiva, especialment durant els temps quaternaris (Rosselló, 2003). Pocs elements del relleu menorquí escapen a una gènesi i/o control estrictament estructural, des de la tènue diaclasació del Migjorn fins als relleus tipus costa o la mateixa divisió dels dominis geomòrfics de l'illa. La separació entre aquests dominis queda definida per una falla axial que recorre l'illa des del N de Ciutadella fins al Port de Maó. A cada un dels flancs d'aquesta línia es troben territoris de composició litològica i edat ben diferenciats. El Migjorn calcari i terciari, cobreix una superfície de poc més de 435 km², mentre que Tramuntana suma 276 km² i destaca per l'heterogeneïtat dels seus terrenys paleozoics i mesozoics de naturalesa calcària i silícia (Bourrouilh, 1983).

Tramuntana

L'estructura geològica del domini de Tramuntana es caracteritza per un sistema de falles extensives d'orientació NE - SW d'edat anterior a l'Oligocè superior, plegat, fallat i parcialment invertit per un sistema d'encavalcaments convergents cap al WNW durant el període comprès entre l'Oligocè superior i el Miocè mitjà (Roca, 1992; Rosell i Llompart, 2002, Fornós i Obrador, 2003; Gelabert, 2003). Segons Bourrouilh (1983), en la regió de Tramuntana, d'E a W, cal distingir quatre àmbits:

a) El primer, comprès entre el Port de Maó i el Port d'Addaia, es caracteritza per la presència dels materials del Carbonífer i del Triàsic inferior, amb coronacions de terrenys quaternaris localitzats a alguns punts concrets i no presentant continuïtat. El litoral es presenta força accidentat i amb alçades relativament baixes, llevat el promontori de la Mola de Maó.

b) El segon sector queda comprès entre el Port d'Addaia i la Mola de Fornells, compost per calcàries i dolomies juràsiques que s'articulen en el territori en forma d'un petit altiplà. D'altra banda s'ha de destacar l'existència de formes càrstiques que afecten els materials juràsics i cretàtics. El litoral destaca per una façana de penya-segats superiors als 10 m, assolint les màximes cotes a la Mola de Fornells.

c) De la Mola de Fornells al W del terme municipal de Ferreries queda compresa una franja força accidentada de la regió de Tramuntana, formada per materials del Triàsic força alterats.

d) Finalment, i comprnent el sector al NE de Ciutadella, reapareixen els petits altiplans juràsics, on la costa presenta un grau d'articulació considerable i l'aspecte dominant és el d'una costa escarpada alta.

Migjorn

El domini geomòrfic de Migjorn ofereix a grans trets una àrea plana, amb una lleugera inclinació al sud. La naturalesa geològica correspon a la formació d'una plataforma carbonàtica per progradació d'una rampa, amb barres i fronts escullosos pertanyents al Miocè mitjà i superior (Pomar *et al.*, 2002). Una característica d'aquest domini és la seva horitzontalitat, on la cota topogràfica es manté al voltant dels 50 m gairebé fins a la mateixa línia de costa, que només queda interrompuda per

barrancs que donen lloc a cales. Resulta difícil discernir entre la preponderància d'un relleu litològic i un relleu estructural (Rosselló, 2003).

Aquesta plataforma miocènica es pot dividir en tres grans unitats (Bourrouilh, 1983): una de central, més elevada, entre Cala Macarella i Binigaus, flanquejada per altres dues unitats més baixes. Tal disposició respon a la reactivació en temps pliocens en sentit invers d'una falla d'orientació NNE-SSW que va afectar Tramuntana durant el Miocè superior, constituint l'anticlinal lax que defineix l'estructura del Migjorn (Gelabert *et al.*, 2005). I, per altra banda, dues unitats de menor alçada, l'oriental i meridional, que no romanen aliens a la presència de formacions de cales, i suaus pendents de terra cap a mar (Gelabert, 2003). Aquesta costa tan sols apareix retallada per depressions d'ordre decamètric que guarden relació amb antigues dolines o conductes freàtics (Rosselló *et al.*, 1997; Fornós, 1999; 2003).

En conjunt, l'evolució de la costa rocosa de Menorca es veurà condicionada pels processos erosius que l'afecten (Trenhaile, 1987), i aquests processos en termes generals poden ser de tipus catastròfic o continu (Balaguer *et al.*, 2002; Balaguer, 2003), o processos de caire antròpic.

Objectius

L'evolució de la costa rocosa ha estat un aspecte poc estudiat a Menorca. Els principals tipus de processos erosius són els despreniments i les esllavissades que tenen lloc al llarg del litoral (Balaguer, 2003), independentment de la seva gènesi, escala i magnitud. És per açò que l'objectiu del present estudi es centra en la localització de processos actius recents de caigudes de

blocs o esllavissades tenint com a principals informadors els pescadors amb barca de l'illa de Menorca, professionals i recreatius, majors observadors del conjunt del perímetre litoral. L'objectiu és poder representar cartogràficament els llocs on s'han detectat processos morfològics de tipus erosius, independentment de la seva naturalesa. En aquest cas les percepcions dels enquestats, els pescadors, corresponen a racionalitats diferents i complementàries a la dels experts, però no per açò manco vàlides. L'objectiu del treball és incorporar noves metodologies i propostes en l'estudi dels processos geològics i morfològics, amb la incorporació de noves maneres d'entendre els recursos, ja que s'ha de considerar en aquest cas la percepció per part de la societat com a punt de partida d'un treball més ampli.

Metodologia

Com a tasques prèvies a l'enquesta es realitzà un buidat de la premsa local (Última Hora Menorca i Diari Menorca) per valorar les notícies sobre despreniments, caigudes de blocs o erosió al litoral rocós. Només han estat trobades notícies associades a riscos per a la població, com és el cas del Port de Maó, amb 12 notícies referents a tasques de despreniments i restauració. La resta de costa no antropitzada no disposa de notícies als medis locals.

Si ens basam amb els cens de pescadors professionals i recreatius de la Conselleria d'Agricultura i Pesca del Consell Insular de Menorca, s'ha pres una mostra representativa dels pescadors de l'illa, amb 48 enquestes a pescadors professionals amb una cota d'error de 6,25%, i amb 88 enquestes a pescadors d'embarcacions recreatives amb una cota d'error del 10%.

En el cas dels mostrejors de pescadors professionals s'han pres com a zones d'enquestació els ports base de: Maó, sa Nitja, Macaret, Fornells, Ciutadella, Biniancolla, es Grau, Alcafar, Canutells i cales Fonts. Les enquestes a pescadors recreatius ha estat realitzada de forma aleatòria per diferents nuclis urbans i ports de l'illa. Per a la realització de l'enquesta es preparà un qüestionari on es demanava:

-Port base, edat i anys dedicat a la pesca professional o recreativa,

-Sectors de la costa que on desenvolupen l'activitat,

-Aprecien zones de costa amb moviments?; caigudes de blocs, esllavissades, d'altres?

-Recorda en els darrers anys algun fenomen significatiu?. Podria assenyalar sobre el mapa els punts?

Resultats

Es presenten els resultats per tipologies d'enquestats (Taula 1), on es poden observar els següents valors: l'edat mitjana dels pescadors és força alta, amb 52 anys per als professionals i 48,6 anys per als recreatius. La mitjana dels anys dedicats a la pesca és de 30 anys pels pescadors professionals i 21,7 anys pels pescadors recreatius. S'observa que la mitjana d'anys de pesca pot ser un bon valor pels resultats

d'aquest estudi. Els sectors de costa on es desenvolupa l'activitat donen cobertura a tot el perímetre de l'illa, llevat de forma més genèrica a la zona protegida de la Reserva Marina del Nord.

Les respostes en vers a la visualització de caiguda de blocs és del 92,31% en el cas de pescadors professionals, i del 82,9% en els pescadors recreatius. Tan sols el 7,6% dels pescadors professionals no han detectat processos, i tot ells del port base de Cales Fonts.

Aquests valors elevats de visualització de processos els hem d'atribuir a que els pescadors prenen la costa com a referència d'orientació, tot i la recent incorporació de les noves tecnologies. Com comentà un enquestat del port de Ciutadella; els pescadors solen utilitzar quatre punts costaners o terrestres, que han de quedar alineats per localitzar un fons de bona pesca.

Alguns pescadors professionals enquestats indiquen que un temps enrere la desaparició d'un "senyal" o vèrtex dels penyals o penya-segats hagués pogut ser més traumàtica que en l'actualitat, ja que avui dia l'ús del GPS ha substituït l'ús de les "senyes" de pesca, i ens fixam poc amb la costa i les seves modificacions.

Els valors més baixos d'aquesta pregunta poden atribuir-se als pescadors menors de 35 anys on tan sols en un 2% han respost a la visualització de caigudes de

Pescador	n	Edat	Anys de pesca	% Caigudes	% Esllavissades	Blancs
Professional	48	52	30	92,31 %	7,69 %	51,28 %
Recreatiu	88	48,67	21,70	82,9 %	14,77 %	46,59 %

Taula 1. Tipologies de pescadors amb la mitjana d'edat, la mitjana d'anys dedicat a la pesca, els percentatges de respostes de caigudes de blocs, esllavissades i detecció de "blancs" (zones de fracturació recent).

Table 1. Types of fishermen with the average age, average years fishing, the percentages of positive responses falling blocks, landslides and detection of "whites" (recent rock fractures).



Fig. 1. Els denominats “blancs”, senyals de recents caigudes de blocs que encara no han estat colonitzades per cianofícies i/o líquens endolítics. Costa Sud de Ciutadella (esquerra). Costa S de Sant Lluís (dreta).

Fig. 1. Image of “whites”, signs of recent falls of blocks that have not yet been colonized by cyanophyta and / or endolithic lichens. South Coast of Ciutadella (left). Coast of Sant Lluís (right).

blocs. Les respostes en vers a la visualització d’esllavissades és del 7,69 % en el cas de pescadors professionals i del 14,77% en cas dels pescadors recreatius. Els valors baixos dels pescadors professionals responen possiblement a que les feines de pesca comercial els realitzen lluny de la línia de costa, a diferència dels recreatius que s’apropen més a la mateixa. S’ha de fer esment que aquests processos d’esllavissades no deixen tanta constància en el temps com la caiguda de blocs, amb una senyal que els pescadors denominen “blancs” (Fig. 1), i que aquests processos tendeixen a regularitzar-se ràpidament. Les zones més susceptibles d’esllavissades els trobem a la costa N de l’illa, i una de les zones més susceptible és la que es troba ubicada dins la Reserva Marina del Nord, on la pesca amb barca està prohibida, fet que pot influir en els resultats de l’enquesta.

En tanta a la pregunta; recorda en els darrers anys algun fenomen significatiu?, hi ha molt poques respostes que donin un any concret a algun procés de caigudes o esllavissades, tot i que podem destacar alguns indrets que han estat reiterades pels

enquestats, com:

L’entrada de Cala Galdana (Morro de Llevant) ha sofert tres caigudes de blocs en els darrers 18 anys, el darrer al març de 2013 (segons font oral d’un pescador recreatiu que també és el jardiner del xalet afectat per caigudes de blocs).

El cap de Banyos, de finals de gener de 2009 va deixar d’existir com a senyal pels pescadors professionals del port de Ciutadella degut a l’impacte d’un temporal.

La zona de Mongofre presenta caigudes de blocs, on els darrers anys, 2008-2013, s’han visualitzat força caigudes de blocs, ja esmentada per Roig-Munar *et al.* (2008).

En tant a La Mola de Maó, molts pescadors han fet esment que en els darrers anys, sense concretar, hi ha hagut caigudes puntuals de blocs, fet confirmat amb la inestabilitat de la zona zero de la Mola (Roig-Munar *et al.*, 2013a).

A la pregunta, podria assenyalar sobre el mapa els punts on detecta processos?, les ubicacions que ens troben són abundants, i en algunes ocasions poden ser més de quatre cites per enquestat al llarg de la costa. Es dona el cas que els enquestats han

associat caigudes de blocs amb la presència de “blancs” amb valors de 51,28% en el cas dels pescadors professionals i 45,59% en el cas dels pescadors recreatius sent, aquestes són les cites més repetides pels dos grups mostrejats. La presència de blancs és un símptoma evident de moviments, llevat d'un pescador major de Fornells que fou testimoni d'una caiguda de blocs al Far de Cavalleria, direcció oest. Tan sols trobem una resposta que atribueix les caigudes de blocs a la presència de llamps. També s'ha de destacar que són els enquestats de major edat dels dos mostrejos els que recorden més indrets, associats a processos erosius,

ja que antany no existien sistemes tecnològics de geoposició i la costa era un dels referents d'orientació.

Sobre un mapa de Menorca (Fig. 2) s'han ubicat els resultats de les respostes dels pescadors, amb 39 ubicacions, 17 punts a la zona de Tramuntana i 22 a la zona de Migjorn (i Miocè de Ciutadella i Maó). Alguns d'aquests punts tenen poques visualitzacions, algunes d'elles corresponents a caigudes de blocs molt recents, com és cala Turqueta. Mentre que s'han de destacar els punts que presenten major respostes de processos com són: el sector de Mongofre, amb 35 visualit-

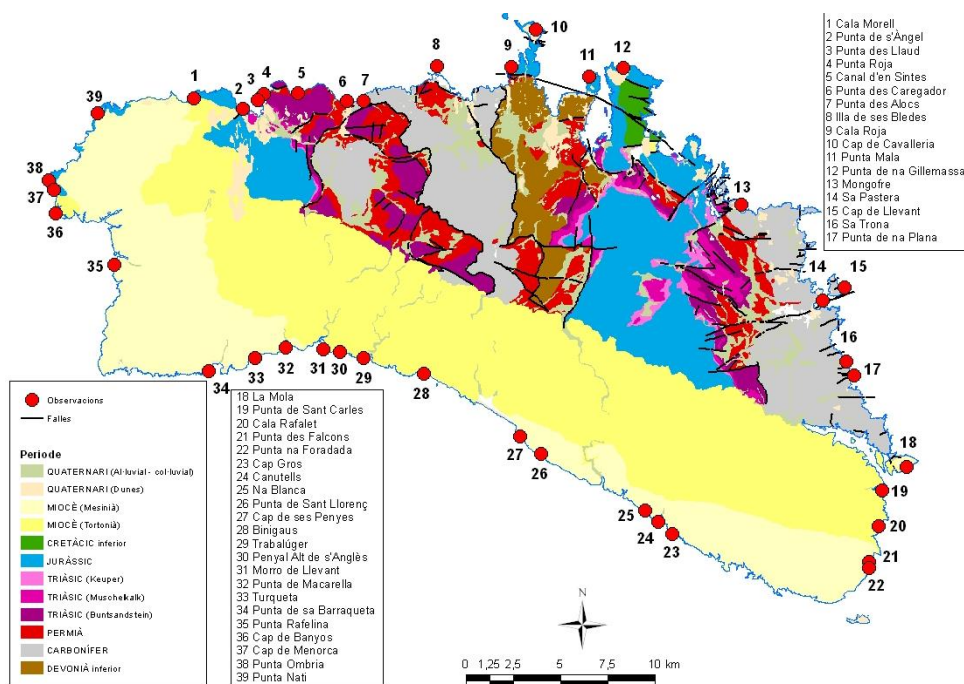


Fig. 2. Mapa amb la ubicació dels punts indicats pels pescadors enquestats sobre el mapa geològic de Menorca.

Fig. 2. Map showing the location of the points indicated by the fishermen on the geological map of Menorca.

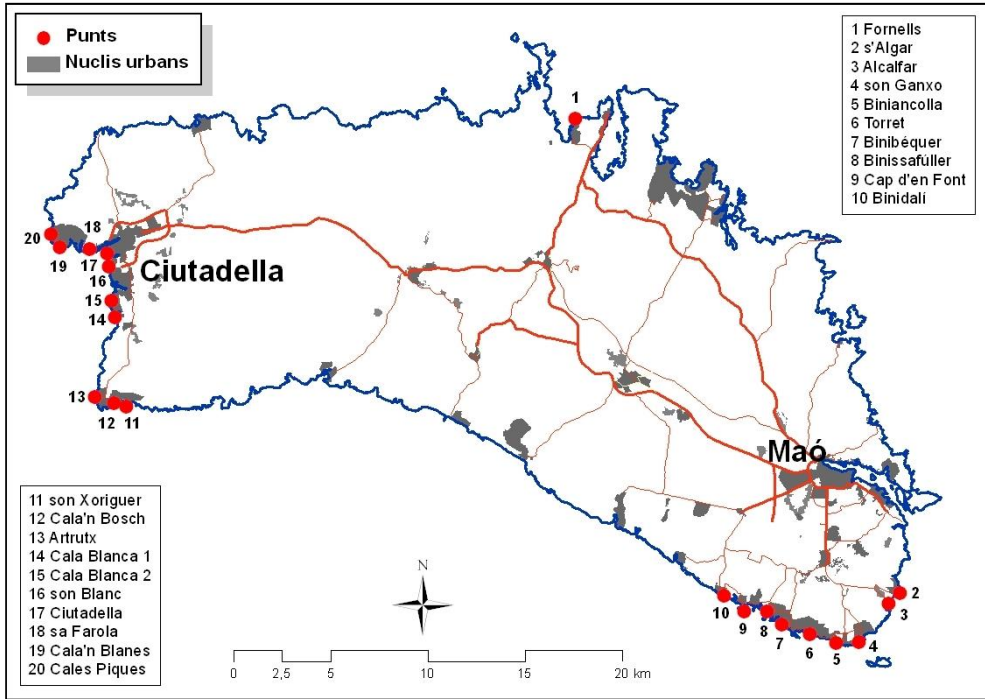


Fig. 3. Localització de 19 trams litorals on els blocs de tempesta o tsunami han estat alterats pel seu aprofitament antròpic.

Fig. 3. Locations of the 19 coastal stretches with blocks storm or tsunami have been altered by anthropogenic use.

zacions o la Mola de Maó o Cala Rafalet, amb 27 i 25 cites respectivament. Al Sud es podria destacar el sector entre Canutells i Cala Galdana, amb 20 i 37 cites, respectivament. Al mapa es podria reincidir amb la presència d'un buit d'informació corresponent a la zona costanera de la Reserva Marina del Nord de Menorca, amb tan sols 4 ubicacions.

Dins del marc de l'enquesta alguns pescadors també feren esment a la presència de blocs a les costes baixes de Sant Lluís, concretament a la costa d'Alcafalr, on es troba la presència discontinua de blocs de tempesta i/o tsunami (Roig-Munar *et al.*, 2013b). Tot i no ser objecte principal d'aquest treball,

també es recolliren les informacions orals relatives a aquest indret, on ens comentaren que els blocs desapareguts a la zona de la urbanització de s'Algar foren utilitzats per crear els reblits dels carrers de la urbanització i per aixecar terraplens sobre les plataformes de deposició de blocs a la primera línia de costa. Fruit d'aquests comentaris s'han localitzat 19 trams litorals de costa baixa (Fig. 3) on els blocs han desaparegut per causes antròpiques al llarg de la línia de costa, pràctica que també s'ha pogut detectar a les illes de Mallorca i Eivissa.

Aquestes alteracions han pogut ser de diferent ordre i magnitud al llarg de la costa, i sempre associades a les noves

urbanitzacions litorals, destaquem les següents pràctiques:

L'ús de blocs per aixecaments de terraplens i/o reblits de carreteres o carrers de les urbanitzacions (Fig. 4a).

L'ús de blocs amb finalitats d'estabilització de talussos de carreteres o carrers d'urbanitzacions o estacionaments (Fig. 4b).

L'ús de blocs per la construcció de parets seques a la zona litoral, ja siguin de per llinars de propietat privada o zones militars, com és el cas d'Artrutx, o bé l'ús del blocs sencers per crear parets (Fig. 4c).

L'ús de blocs amb finalitats ornamentals de jardineria (Fig. 4d).

L'ús de blocs amb finalitats constructives i traslladats a indrets lluny de les seves zones originals de deposició.

Conclusions

Aquest treball es configura com un document de partida sobre els processos erosius als penya-segats de Menorca que presenten activitat, amb base a la realització d'enquestes, i la ubicació de les



Fig. 4. Utilització de blocs associades per a reblits de carreteres (superior esquerre), estabilització de talussos (superior dreta), construcció de parets (inferior esquerra) o amb finalitats ornamentals (inferior dreta).

Fig. 4. Using blocs related to road refilled (upper left), slope stabilization (upper right) construction of walls (lower left) or for ornamental purposes (lower right).

localitzacions sobre un mapa geològic. Aquest resultat ens permet afinar àrees d'estudi sobre moviments de penya-segats i tenir una visió més ampla dels processos.

Així mateix el treball ha servit de forma indirecta per detectar 19 indrets de la costa baixa, on es tenen poques dades resultat de l'enquesta, que han estat antropitzats pel que fa a l'ús de blocs de tempesta o tsunami sobre plataformes carbonatades de l'illa, i determinar-ne els seus usos.

Agraïments

A Félix de Pablo per facilitar-nos els censos actuals de pescadors de Menorca.

Bibliografia

- Balaguer, P. 2003. Costes rocoses de Mallorca: Precedents, Classificació i Processos Erosius. Memòria d'investigació. Universitat de les Illes Balears. Inèdit. 105 pp.
- Balaguer, P., Fornós, J.J. i Gómez-Pujol, L. 2002. Retroceso de los acantilados del Mioceno Superior en la costa del SE de Mallorca: los casos de Estret des Temps y s'Alavern. In: Serrano, E., Gracia de Cells, A., Guerra, J.C., Morales, C.G., Ortega, M.T. (Eds.) Estudios recientes (2000-2002) en geomorfología. Patrimonio, montaña y dinámica territorial. Sociedad Española de Geomorfología: 341-350. Valladolid.
- Bourrouilh, R. 1983. Stratigraphie, sédimentologie et tectonique de l'île de Minorque et du Nord-Est de Majorque (Baléares). La terminaison Nord-orientale des Cordillères Bétiqes en Méditerranée occidentale. *Memorias del Instituto Geológico y Minero de España*, 99: 1-672.
- Fornós, J.J. 1999. Rebliment holocènic de la vall incisa de Santa Anna, Sud de Menorca (Mediterrània occidental). *Geoarqueologia i Quaternari litoral*, Memorial M.P. Fumanal, 342-355.
- Fornós, J.J. 2003. El karst y la evolución del litoral del Migjorn de Menorca. In: Rosselló, V.M., Fornós, J.J. i Gómez-Pujol, L. (eds). Introducción a la Geografía Física de Menorca. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 10: 101-110. Ciutat de Mallorca. AGE, Universitat de València, Universitat de les Illes Balears, Societat d'Història Natural de les Balears.
- Fornós, J.J. i Obrador, A. 2003. Geología de Menorca. In: Rosselló, V.M., Fornós, J.J. i Gómez-Pujol, L. (eds). Introducción a la Geografía Física de Menorca. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 10: 31-38. Ciutat de Mallorca. AGE, Universitat de València, Universitat de les Illes Balears, Societat d'Història Natural de les Balears.
- Gelabert, B. 2003. La estructura geológica de Menorca: las zonas de Tramuntana y Migjorn. In: Rosselló, V.M., Fornós, J.J. i Gómez-Pujol, L. (eds). Introducción a la Geografía Física de Menorca. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 10: 39-48. Ciutat de Mallorca. AGE, Universitat de València, Universitat de les Illes Balears, Societat d'Història Natural de les Balears.
- Gelabert, B., Fornós, J.J., Pardo, J.E., Rosselló, V.M. i Segura, F. 2005. Structurally controlled drainage basin development in the south of Menorca (Western Mediterranean, Spain). *Geomorphology*, 65: 139-155.
- Pomar, L., Obrador, A. i Westphal, H. 2002. Sub-wavebase cross-bedded grainstone on a distally steepened carbonate ramp, Upper Miocene, Menorca, Spain. *Sedimentology*, 49: 139-169.
- Roca, E. 1992. *L'estructura de la conca Catalano-Balear: paper de la 213 compressió i de la distensió en la seva gènesi*. Tesi Doctoral, Universitat de Barcelona. 330 pp.
- Roig-Munar, F.X., Martín-Prieto, J.A., Fraga, P., Pons, G.X., Rodríguez-Perea, A. i Gelabert, B. 2008. Descripció del sistema dunar de sa Marina de s'Arena (Nord de Menorca, Illes Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. de les Balears*, 51: 103-116.
- Roig-Munar, F.X., Martín-Prieto, J.A., Rodríguez-Perea, A., Pons, G.X., Vilaplana, J.M. i Gelabert, B. 2013a. Processos

- erosius als penya-segats de la Mola de Maó (Menorca). *In*: Pons, G.X., Ginard, A. i Vicens, D. (edits.). VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums. Soc. Hist. Nat. Balears. 72-74. Palma de Mallorca, Eivissa, Maó.
- Roig-Munar, F.X., Rodríguez-Perea, A., Vilaplana, J.M., Martín-Prieto, J.A., Pons, G.X., Gelabert, B. i Mir-Gual, M. 2013b. Presència de blocs acumulats a terrasses i penyas-segats marins as de Menorca i Mallorca: tsunamis o tempestes ?. *In*: Pons, G.X., Ginard, A. i Vicens, D. (edits.). VI Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums. Soc. Hist. Nat. Balears. 62-64. Palma de Mallorca, Eivissa, Maó.
- Rosell, J. i Llompart, C. 2002. *El naixement d'una illa Menorca*. Guia de Geologia pràctica. Ed. Institut Menorquí d'Estudis. 279 pp.
- Rosselló, V.M. 2003. Geomorfología general de Menorca. *In*: Rosselló, V.M., Fornós, J.J. i Gómez-Pujol, L. (eds). Introducción a la Geografía Física de Menorca. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 10: 49-63. Ciutat de Mallorca. AGE, Universitat de València, Universitat de les Illes Balears, Societat d'Història Natural de les Balears.
- Rosselló, V.M., Fornós, J.J., Fumanal, M.P., Pardo, J.E. i Rodríguez-Perea, A. 1997. Elementos morfogénicos de calas y barrancos del sur de Menorca. Dinámica Litoral Interior. Actas XV Congreso de Geógrafos Españoles, 1: 245-256.
- Trenhaile, A. 1987. *The geomorphology of rock coasts*. Clarendon Press (Ed.). Oxford.