

Breu introducció a la història de l'arqueologia subaquàtica a Mallorca i a l'arxipèlag de Cabrera. La creació d'una Carta arqueològica subaquàtica a partir d'un sistema d'informació geogràfica (SIG)

Sebastià Munar Llabrés
Miquel À. Sastre Vanrell

BREU INTRODUCCIÓ A LA HISTÒRIA DE L'ARQUEOLOGIA SUBAQUÀTICA A MALLORCA I A L'ARXIPÈLAG DE CABRERA. LA CREACIÓ D'UNA CARTA ARQUEOLÒGICA SUBAQUÀTICA A PARTIR D'UN SISTEMA D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA (SIG)

Sebastià Munar Llabrés*
Miquel Àngel Sastre Vanrell**

RESUM: En aquest treball hem fet una petita introducció historiogràfica sobre les intervencions arqueològiques subaquàtiques a l'illa de Mallorca i a l'arxipèlag de Cabrera. A partir de la informació bibliogràfica existent, hem elaborat una base de dades alfanumèrica implantada en un sistema d'informació geogràfica (SIG). Hem presentat els resultats de l'estudi analític en mapes cartogràfics referenciats geogràficament.

PARAULES CLAU: Arqueologia subaquàtica, derelictes, espoli, carta arqueològica subaquàtica, sistema d'informació geogràfica (SIG).

ABSTRACT: This study is a small historiographic introduction to underwater archaeological interventions in the island of Mallorca and the archipelago of Cabrera. From existing bibliographic information, we have built an alphanumeric database, which has been implanted in a Geographical Information System (GIS). The results of the analytical study are shown in geographically referenced maps.

KEY WORDS: Underwater archaeology, shipwreck, pillage, underwater archaeological map, Geographic Information System (GIS).

INTRODUCCIÓ

Les illes Balears mai no han estat aïllades del món continental. Des de l'època clàssica, la mar ha facilitat els contactes i les relacions amb els altres territoris de la Mediterrània. Les aigües mallorquines amaguen restes arqueològiques d'una gran varietat

* Arqueòleg subaquàtic. Telèfon: 686226885; correu electrònic: munarillabres@gmail.com.

** Arqueòleg. Telèfon: 666676952; correu electrònic: sastrevanrell@hotmail.com.

cronològica i tipològica, amb jaciments que encara conserven un atractiu científic i cultural extraordinari. Les illes estan envoltades per una mar d'aigües càlides, tranquil·les i de profunditat escassa, ideals per a la immersió amb equips de busseig autònom. La riquesa del patrimoni arqueològic naval i les magnífiques condicions geogràfiques per a la pràctica de la navegació i la immersió autònoma converteixen l'arxipèlag en un paratge excepcional per a la investigació arqueològica subaquàtica (Mascaró 1961).

Des de la prehistòria, l'home ha recuperat objectes de la mar per raons econòmiques o sentimentals. Tot i això, no serà fins a la segona meitat del segle XX que els bussejadors comencen a submergir-se amb una finalitat científica. La història de l'arqueologia subaquàtica de Mallorca s'ha dividit en quatre grans períodes:

1. L'època daurada dels espoliadors i la recuperació dels primers objectes arqueològics submergits

El regulador autònom de pressió variable, fabricat per J. Cousteau i E. Gagnan l'any 1942, proporcionava l'aire necessari al bussejador en funció de la pressió atmosfèrica en què es trobava. Aquest aparell va popularitzar-se ràpidament entre els submarinistes aficionats i facilità l'accés dels espoliadors als jaciments subaquàtics. Els primers equips d'aire a pressió que s'introduïren a Mallorca començaren a funcionar a partir de la segona meitat dels anys cinquanta. Sembla que els submarinistes aprofitaren els avenços tecnològics per començar a saquejar els jaciments arqueològics. Un dels casos més coneguts per la historiografia tradicional és l'espòli d'un vaixell romà que s'enfonsà a l'illa del Toro (Cerdà 2000, 68).

Els anys seixanta comencen a constituir-se grups de bussejadors aficionats que es dedicaven a espoliar els jaciments de l'illa per beneficiar-se econòmicament amb la venda de les peces. Com és natural, en primer lloc, atacaren els jaciments més propers a la costa, però, a poc a poc, començaren a accedir als derelictes localitzats a més profunditat. Els furtius varen convertir-se en autèntics especialistes, capaços de saquejar els jaciments arqueològics en menys de quaranta-vuit hores, gràcies a la utilització d'explosius, cordes, gàbies metàl·liques i plataformes de fusta que empraven per amuntegar i treure les peces a la superfície. N'hi havia d'altres que simplement anaven saquejant el jaciment segons la demanda que hi havia en aquell moment al mercat negre. Els bussejadors foren capaços de rescatar conjunts d'objectes d'una heterogeneïtat extraordinària, des de fusta d'embarcacions, àncores de plom, eines de feina, armes, monedes, objectes de metall i de pedra, però sobretot peces ceràmiques de tipologies diverses que transportaven les naus comercials. Sens dubte, l'objecte més emblemàtic que caracteritza qualsevol derelictes d'època clàssica, no solament a Mallorca, sinó també a tota la Mediterrània, és l'àmfora. Les peces més afortunades varen ser ingressades voluntàriament als principals museus de l'illa. No obstant això, la major part dels objectes de procedència submarina varen desaparèixer a causa de la degradació que es produeix quan la peça surt de l'aigua sense rebre els tractaments de conservació corresponents. Alguns objectes metàl·lics, com els lingots de plom i coure, varen ser fosos per aprofitar la matèria primera (Mascaró 1968, 199-202). La resta de materials descansen a les col·leccions particulars o varen ser venuts al mercat negre. En alguns casos els varen utilitzar com a objectes de regal per a familiars o passaren a decorar els patis interiors de les cases senyoriales, fins i tot, en alguna ocasió els varen vendre al carrer com a records per als turistes estrangers (Mascaró 1961, 69-86).

La llista de derelictes mallorquins afectats per aquesta activitat il·legal és, hores d'ara, incalculable. El Sec, la nau de la Colònia de Sant Jordi I, el vaixell de Cabrera V o la

nau punicoebusitana de Cabrera VII en són alguns exemples prou clarificadors. Aquesta activitat quedà reflectida en alguns articles publicats entre els anys seixanta i setanta. Mascaró explica que varen ser espoliades més de sis-centes àmfores i quatre-cents lingots de coure del vaixell de Cabrera VI (Mascaró 1961, 69-86). De la nau romana de les Salines (Jaciment B), també varen emportar-se'n àmfores, un centenar de lingots de plom i objectes de metall diversos (Veny 1970, 291-218). Un altre exemple curiós per conèixer les conseqüències de l'espoli arqueològic submarí a l'illa de Mallorca és el cas de l'embarcació romana de Portocristo, que, a mitjan segle XX, va quedar al descobert a causa d'una forta tempesta hivernal. La poca profunditat i la facilitat que hi havia per accedir al jaciment va provocar que gairebé tots els veïns de la localitat agafassin materials del vaixell com a decoració improvisada per a les seves cases (Manera 1983, 367-400).

No obstant això, cal assenyalar que hi va haver un grapat d'historiadors locals que intentaren controlar la destrucció del patrimoni subaquàtic de Mallorca, a vegades amb la col·laboració desinteressada d'alguns espoliadors i pescadors locals. Aleshores, començaren a aparèixer les primeres publicacions que aplegaven les troballes arqueològiques subaquàtiques localitzades en aigües de Mallorca (Amorós 1955; Massanet 1957; Font Obrador 1963; Serrano 1963). Entre aquests intel·lectuals, cal destacar la feina de J. Mascaró Passarius, C. Veny i D. Cerdà, que s'encarregaren d'estudiar bona part dels materials clandestins d'origen subaquàtic que varen aparèixer a l'arxipèlag de Cabrera i a la Colònia de Sant Jordi entre els anys 1960 i 1980.

Mascaró va elaborar la primera carta arqueològica subaquàtica de Mallorca a partir de les informacions orals proporcionades per les activitats dels espoliadors clandestins i els pescadors de l'illa (Mascaró 1961, 69-86). Ara bé, moltes de les dades recollides per Mascaró són de credibilitat dubtosa i la posició d'alguns dels jaciments és força qüestionable (Pons 2001, 257-259). A vegades, la troballa d'alguns fragments de ceràmica aïllada en superfície era suficient per contextualitzar l'emplaçament d'un derelict. Segons l'opinió d'alguns autors, la publicació de Mascaró no té valor científic, i fins i tot, hi ha investigadors que consideren que aquesta concentració arqueològica és absolutament exagerada i reflecteix una realitat del patrimoni marítim completament utòpica (Guerrero 1984b, 83).

Els arqueòlegs d'aquesta època no varen submergir-se a la mar per estudiar els jaciments arqueològics, sinó que tan sols analitzaven els objectes clandestins més significatius per donar-los a conèixer a la societat científica. Aquesta circumstància va impedir que fossin elaborats estudis metodològics amb una documentació del registre arqueològic del jaciment. La investigació històrica estava fonamentada en la descripció i catalogació de les troballes fortuïtes fetes per pescadors, o bé objectes espoliats per bussejadors aficionats que acabaven al mercat de contraban o a mans de col·leccionistes particulars.

2. L'etapa del Patronato de Excavaciones Arqueológicas Submarinas de Baleares

La primera immersió de bussejadors amb una finalitat científica es produeix amb la prospecció subaquàtica realitzada per la missió alemanya al port de Manacor l'any 1967 (Frey 1970, 122-128). Durant els treballs arqueològics localitzaren un conjunt jaciments amb materials ceràmics, sobretot d'època clàssica i islàmica. Ara bé, la primera excavació convencional no es dugué a terme fins a la intervenció al derelict del Sec. El Patronato de Excavaciones Arqueológicas Submarinas de Baleares (PEAS), fundat l'any 1970, impulsà aquesta iniciativa. La institució va néixer amb l'objectiu d'aturar la devastació que patia el patrimoni submarí de l'arxipèlag des de feia temps. També va promoure l'estudi científic

dels jaciments per mitjà d'excavacions programades, intervencions d'urgència, prospeccions i sondejos. A partir d'aquest moment, els arqueòlegs comencen a accedir als derelictes per elaborar els primers registres metodològics dels jaciments i per primera vegada són investigats conjunts de materials trobats en contextos arqueològics ben definits.

Al vaixell del Sec varen realitzar-hi cinc campanyes d'excavació consecutives entre els anys 1970 i 1972. Els treballs varen ser encomanats a alguns equips d'arqueòlegs, cadascun amb una filosofia i metodologia de treball pròpies. La prioritat dels responsables de l'excavació era treure la màxima quantitat d'objectes possible del jaciment, sense preocupar-se gaire per documentar el registre arqueològic. En la campanya de l'any 1972, dirigida per l'arqueòleg italià N. Lamboglia (Istituto di Studi Liguri), participaren vertaders professionals de l'arqueologia subaquàtica i hi utilitzaren una metodologia adequada per documentar les restes arqueològiques del jaciment. Els bussejadors instal·laren una quadrícula metàl·lica per situar topogràficament totes les troballes i elaboraren un registre documental complet de les restes arqueològiques per mitjà de plantes i fotografies. A més a més, foren els primers investigadors que feren alguns intents per analitzar l'arquitectura naval d'una embarcació d'època clàssica enfonsada a l'illa de Mallorca (Arribas et al. 1987, 24-42).

L'activitat científica del PEAS continuà entre els anys 1970 i 1971 amb l'excavació d'un derelictes al port de Cabrera (Cabrera 1A i Cabrera 1B, també anomenat Cabrera III) i el seguiment arqueològic que varen fer durant el dragat del moll de Portopí.

El PEAS va promoure les primeres intervencions arqueològiques subaquàtiques a l'illa de Mallorca (Fernández-Miranda, Roderó 1991). Malgrat tot, era una organització que encara arrossegava enormes deficiències metodològiques, heretades de la dècada de 1960. Malauradament, no hi ha informacions sobre l'organització o el funcionament d'aquesta institució, però sabem que no disposava d'un equip d'arqueòlegs subaquàtics professionals. Habitualment aprofitaven la col·laboració dels bussejadors aficionats o els submarinistes de la marina, coordinats des de la superfície per un arqueòleg terrestre, que tan sols s'encarregava de rebre els materials que extreien de la mar. Aquesta situació originà enormes confusions a l'hora d'interpretar el registre arqueològic, com va passar al derelictes de Cabrera III. Moltes vegades tan sols recuperaven les peces senceres o els fragments que els arqueòlegs consideraven que eren més interessants per exposar a les vitrines dels museus. D'aquesta manera, a excepció de la segona campanya, dirigida per Lamboglia al vaixell del Sec, no hi havia preocupació per la documentació del registre arqueològic, la disposició dels objectes al jaciment o l'estudi de l'arquitectura naval del vaixell.

3. Les intervencions a la Colònia de Sant Jordi i a l'arxipèlag de Cabrera

Amb el pas dels anys, el PEAS va caure en decadència absoluta; no obstant això, l'evolució de l'arqueologia subaquàtica va continuar les excavacions realitzades al sud de Mallorca. De mica en mica, els investigadors que feien feina a l'illa començaren a rebre l'onada d'influències tècniques i metodològiques que aplicà l'arqueòleg americà G. Bass a les excavacions subaquàtiques de Turquia (Bass 1966). Segons l'opinió de Bass, l'extracció sistemàtica dels materials arqueològics no era suficient per realitzar l'estudi històric dels jaciments subaquàtics. A més, defensava que el director i la resta de l'equip de l'excavació havien de ser submarinistes professionals que tinguessin una preparació arqueològica, i no simples bussejadors que ignoraven els coneixements elementals de la metodologia científica. Bass no solament estava preocupat per recuperar els objectes i analitzar el comerç a l'antiguitat, sinó que anà més enllà i va fer un esforç per estudiar el vaix-

ell com un reflex de la societat històrica. En aquest moment sorgeix l'arquitectura naval com una nova branca en el camp de l'arqueologia subaquàtica i té l'objectiu d'estudiar la funció de totes les peces utilitzades en la construcció d'un vaixell. Poc a poc varen aparèixer grans especialistes dedicats a l'arqueologia naval, com J. R. Steffy, E. Rieth o P. Pomey. La disciplina també va beneficiar-se de l'avanç tecnològic dels equips autònoms de busseig, però sobretot va aprofitar l'aparició de la fotogrametria, que va permetre documentar els jaciments arqueològics més bé i d'una manera més ràpida.

A finals de la dècada dels anys setanta varen localitzar un conjunt de restes arqueològiques a la Colònia de Sant Jordi, entre les quals hi havia un vaixell romà d'època tardorepublicana (Cerdà 1979). Els arqueòlegs documentaren un conjunt de materials que estava constituït per àmfores romanes i punicoebusitanes, vernís negre, morters itàlics, vaixella italomegàrica i ceràmica comuna punicoebusitana. Cerdà data l'enfonsament del vaixell de la Colònia de San Jordi I entre el 125 aC i el 100 aC (Cerdà 1980, 97). L'excavació d'aquest derelict s'ha convertit en una fita per a la història de l'arqueologia mallorquina, ja que va ser el primer jaciment subaquàtic de l'illa que va ser excavat íntegrament, i va permetre estudiar en profunditat l'arquitectura naval (Colls 1987).

Gairebé a la mateixa vegada començaren els treballs d'excavació en extensió a l'embarcador nord de la factoria punicoebusitana de Na Guardis (Guerrero 1982). En aquesta ocasió, els bussejadors documentaren el carregament d'una nau romana d'època de Claudi Neró que s'havia enfonsat damunt un vaixell punicoebusità del segle II aC. La infraestructura tècnica i humana emprada per a les excavacions subaquàtiques de Na Guardis fou aprofitada per compaginar prospeccions i sondejos diversos al port de Cabrera. Aquestes tasques facilitaren el descobriment de tres derelictes romans: el Cabrera I, el Cabrera III i el Cabrera V (Guerrero, Colls 1982). Els responsables dels treballs varen trobar el suport econòmic i institucional per començar l'excavació en extensió del Cabrera III. Aquesta intervenció va suposar el perfeccionament de les tècniques de treball que ja havien començat a aplicar a finals dels anys setanta a les excavacions de la Colònia de Sant Jordi, i la consolidació de les influències metodològiques que arribaven des de l'estranger. Els arqueòlegs traslladaren a la mar les tècniques que habitualment eren utilitzades en l'arqueologia terrestre convencional i n'adaptaren alguns aspectes puntuals al medi subaquàtic. En tot cas, aplicaren la metodologia que empraven en aquella època a qualsevol excavació subaquàtica de la Mediterrània. L'equip de treball estava constituït per un grapat d'arqueòlegs subaquàtics que estaven perfectament preparats, i comptaven amb la col·laboració d'alguns bussejadors professionals. A més a més hi participaren arqueòlegs terrestres, topògrafs i fotògrafs, els quals, per una banda, estudiaven detingudament els materials que transportava el vaixell, i, per l'altra, s'encarregaven d'elaborar una documentació exhaustiva del registre arqueològic amb la utilització de plantes, alçats, i un repertori fotogràfic extens. Com és natural, fou necessari quadricular el jaciment amb quadres d'un metre per fer l'aixecament de la fotogrametria del derelict i situar la posició de les troballes arqueològiques (Guerrero et al. 1987).

4. Les intervencions arqueològiques subaquàtiques entre 1995 i 2007. Les actuacions del GAS, el CASC i el seguiment de Portocolom

Entre 1985 i 1995 hi hagué una paralització momentània de les excavacions arqueològiques subaquàtiques. Les investigacions es varen reprendre amb l'aparició del Grup d'Arqueologia Subaquàtica de Mallorca (GAS) a mitjan dècada de 1990. L'associació, que tenia al suport de l'Administració pública, va néixer amb l'objectiu d'investigar, de prote-

gir, vigilar i donar a conèixer la riquesa del patrimoni submergit de la nostra illa. Formaven part de l'equip de treball bussejadors aficionats que estaven dirigits per l'arqueòleg subaquàtic J. M. Pons. El GAS va tenir una vida relativament curta, ja que només va funcionar entre els anys 1995 i 2000. Malgrat les mancances econòmiques serioses i la manca d'infraestructures tècniques i humanes, pogueren dur endavant sis campanyes de prospeccions arqueològiques, els resultats de les quals varen ser vertaderament extraordinaris i varen permetre completar el panorama de l'arqueologia subaquàtica a l'illa Mallorca (Pons 2001).

Els submarinistes revisaren l'estat de conservació dels jaciments que ja es coneixien, però també localitzaren més de quaranta noves restes arqueològiques, les quals ajudaren a completar l'horitzó cronològic de les illes Balears, a partir de jaciments púnics, romans, bizantins, islàmics, medievals cristians, moderns, o, fins i tot, d'època contemporània. El GAS va elaborar la primera carta arqueològica subaquàtica de Mallorca aplicant-hi una metodologia científica (Pons 2001). Per desgràcia, només tingueren temps de prospectar alguns indrets determinats de la costa llevantina, el nord-oest de Mallorca i l'arxipèlag de Cabrera. Tot i les mancances tècniques i humanes, els membres del GAS foren capaços d'aplicar un registre documental modèlic, gràcies a la utilització de plantes, seccions, quadrícules per situar la posició de les troballes, fotografies i, fins i tot, gravacions amb vídeo. Els bussejadors coneixien les limitacions tècniques del grup, sobretot pel que fa a la conservació i restauració dels materials arqueològics. Per aquesta raó, només recuperaven els materials que eren imprescindibles, especialment les peces més significatives o els objectes superficials que perillaven per culpa de l'espoli dels saquejadors.

L'any 2000 el Consell de Mallorca i el Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya (CASC) firmaren un conveni de col·laboració. Entre altres aspectes, acordaren organitzar un curs d'aprenentatge per preparar futurs arqueòlegs subaquàtics professionals i excavar de manera conjunta un jaciment a l'illa de Mallorca (Nieto et al. 2003). Els responsables del projecte aprofitaren l'espoli d'unes restes subaquàtiques que hi havia a la cala Sant Vicenç per fer-hi la intervenció arqueològica pactada. En les tasques d'excavació localitzaren restes d'èpoques històriques diverses, entre les quals cal destacar la troballa d'un vaixell grec del segle VI aC, que s'ha convertit en el derelicte més antic que ha estat excavat fins ara a les illes Balears. La característica més significativa d'aquest jaciment és que s'utilitzà l'assemblatge cosit per construir el vaixell. Aquesta tècnica consistí a unir totes les taules del folre amb un cosit de cordes que estaven impermeabilitzades amb resina. L'embarcació transportava un carregament d'oli i vi envasat en àmfores orientals, ibèriques i púniques. A més a més, s'hi documentaren altres objectes, com lingots d'estany, molins de pedra, cistells de fibra natural, un motllo per fabricar joies, armes i eines de ferro (Nieto et al. 2008).

Les excavacions subaquàtiques a Mallorca varen continuar amb el control arqueològic del dragat de la Bassa i el Rivetó de Portocolom (Martín et al. 2006).¹ Els arqueòlegs que feren el seguiment descobriren dos jaciments nous, que varen batejar amb el nom de la Punta de la Bateria i el Babo. Entre les troballes arqueològiques principals cal destacar el descobriment de quatre traques de fusta d'un vaixell romà bastant degradat per l'acció depredadora dels microorganismes marins. També recuperaren un conjunt de mate-

¹ Volem agrair la informació que ens ha fet arribar Mateu Riera Rullan, codirector de la intervenció arqueològica subaquàtica de Portocolom.

rials d'èpoques històriques diverses, entre els quals hi havia tonells d'època pretalaiòtica, àmfores d'època púnica, romana i bizantina, gerres d'època islàmica, alfàbies d'època medieval cristiana i vaixel·la d'època moderna i contemporània. La intervenció a Portocolom és un precedent històric per a l'arqueologia subaquàtica a Mallorca, ja que fou el primer seguiment d'una obra pública amb la utilització d'una metodologia específica i la participació de submarinistes professionals.

Sens dubte, les darreres intervencions del GAS, el CASC i el seguiment arqueològic de Portocolom han contribuït a consolidar de manera progressiva l'arqueologia subaquàtica a l'illa de Mallorca.

LA CREACIÓ D'UNA CARTA ARQUEOLÒGICA SUBAQUÀTICA DE MALLORCA A PARTIR D'UN SISTEMA D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA. OBJECTIUS I METODOLOGIA

En aquest treball d'investigació hem revisat la informació bibliogràfica existent fins al moment, tot i que també hem aplicat els recursos que ens ofereixen els sistemes d'informació geogràfica (SIG) per a l'anàlisi científica i la gestió del patrimoni subaquàtic de Mallorca. Tot i això, cal recordar que la nostra investigació encara està en una fase bastant embrionària i, per això, tan sols presentam els resultats preliminars d'una primera aproximació a la metodologia de treball.²

El SIG és un sistema informàtic que permet emmagatzemar, visualitzar i analitzar elements geogràficament referenciats d'una manera multivariada i interactiva. Aquest recurs va generalitzar-se a partir de la darrera dècada del segle passat com a eina de feina per a la disciplina arqueològica. L'inconvenient principal del SIG era l'elevada inversió econòmica que s'havia d'afrontar per adquirir un programari i un maquinari amb les condicions idònies. En moltes ocasions, els sistemes informàtics tan sols eren assequibles per a determinades administracions o institucions de prestigi. Per fortuna, les prestacions econòmiques han disminuït considerablement els darrers anys. A hores d'ara, el mercat ofereix una gran varietat de programaris lliures (Grass o GVSig) i d'altres de comercials (Idrisi o ArcGis, que amb tota probabilitat és el programa més famós i utilitzat), cadascun amb unes característiques i funcionalitats concretes.

El SIG s'ha convertit en una eina generalitzada per investigar i gestionar el patrimoni arqueològic a molts de països europeus, especialment a França, Gran Bretanya i Dinamarca. A l'Estat espanyol s'ha introduït molt lentament; tot i això, algunes comunitats autònomes com Madrid o Andalusia ja han començat a adoptar-lo. Cal assenyalar que a les Illes Balears encara és una metodologia poc utilitzada en el camp de l'arqueologia, sobretot a l'hora de gestionar el patrimoni.³

Al començament, trobarem obstacles realment insuperables. Sobretot, cal recordar que les Illes Balears són l'única comunitat autònoma de l'Estat banyada per les aigües de la Mediterrània que no disposa d'una carta arqueològica subaquàtica. No obstant això, intentarem fer un esforç per recopilar tota la informació bibliogràfica disponible, especialment a

² Moltes d'aquestes línies d'actuació formen part d'una futura tesi doctoral dedicada a la gestió del patrimoni subaquàtic de Mallorca.

³ Actualment l'àrea de Patrimoni Històric del Consell de Mallorca informatitza la carta arqueològica de Mallorca mitjançant un SIG.

partir dels resultats de les campanyes d'excavació i prospecció dutes a terme pel Grup d'Arqueologia Subaquàtica de Mallorca entre els anys 1995 i 2000 (Pons 2001); també vàrem revisar altres publicacions i excavacions arqueològiques fetes a partir de la segona meitat del segle XX.⁴ Amb la informació que arrebplegarem, elaborarem una base de dades alfanumèrica amb el programari Microsoft Access. Aquest programa té algunes limitacions, si el comparem amb altres programaris estadístics; ara bé, ens permetia gestionar i quantificar molta d'informació amb molta més agilitat. A més a més, era compatible amb el SIG.

La base de dades va quedar implantada al SIG per mitjà del programari Arc Gis 9.1 de Esri (vegeu els exemples de Bosque 2000, 24-29; Toledano 2004). Tot i això, abans d'incorporar la nostra informació al programa, integrarem la base de dades al sistema d'origens de dades de Windows (OBDC). La unió ens va permetre establir una connexió directa entre la base de dades i el SIG; d'aquesta manera, totes les modificacions realitzades a la base de dades també quedaven registrades al SIG.

A continuació, complementarem el SIG amb la cartografia base en format ràster i vectorial. Les capes d'informació que utilitzarem per crear el SIG foren les següents:

- 1) Corbes de nivell en isohipses a 10 m de distància en format vectorial
- 2) TIN (*Triangulated Irregular Network*) de l'illa en format vectorial, amb les elevacions en metres
- 3) TIN de la batimetria de la costa en format vectorial, amb les profunditats en metres
- 4) Línia de costa en format vectorial
- 5) Batimetria en format vectorial
- 6) Capa de punts amb tota la informació recopilada sobre els jaciments subaquàtics de Mallorca

Nosaltres mateixos crearem algunes capes temàtiques a partir de les aplicacions que ens oferia el programari ArcGis 9.1, com, per exemple, la capa de punts amb tota la informació sobre els jaciments subaquàtics; el TIN amb les elevacions de l'illa o les profunditats marines. D'altra banda, també cal assenyalar que a totes les capes temàtiques de la cartografia base utilitzarem el format *shapefile* a escala 1:25.000 amb la mateixa projecció cartogràfica UTM-31N (*Universal Transversal Mercator, Huso 31 Norte*) per no provocar la interrelació de les dades. Malauradament, no poguérem aconseguir les corbes batimètriques ni el TIN de l'arxipèlag de Cabrera, per això, en aquesta zona geogràfica concreta només adjuntarem la cartografia de la línia de costa actual.

Una vegada haguérem introduït la informació al SIG, férem algunes operacions de consulta per criteris de localització i atributs. Per això, utilitzarem els operadors lògics clàssics que ens ofereix el programa (*or, and, not i like*). En aquesta ocasió, tan sols seleccionarem dues variables; una operació de consulta per situar la posició geogràfica de les restes arqueològiques (coordenades UTM) i una operació de consulta segons l'adscripció cultural de cada jaciment (grecs, púnics, romans, bizantins, islàmics, medievals cristians, moderns i contemporanis). Finalment, georeferenciarèrem les dades en la cartografia i en representarem els resultats sobre mapes temàtics (vegeu els mapes annexos).

⁴ Cal agrair a Joan Manel Pons la seva amabilitat perquè ens deixà consultar les memòries inèdites del GAS.

CONSIDERACIONS FINALS

Com hem vist, encara no existeix una carta arqueològica subaquàtica oficial de l'illa de Mallorca, sinó que solament disposam d'algunes excavacions i prospeccions aïllades que ens ofereixen una representació bastant fragmentària del patrimoni submergit de l'illa. A partir d'aquesta informació bibliogràfica, crearem una base de dades amb un centenar de jaciments arqueològics distribuïts per bona part del litoral mallorquí. Implantarem les dades al SIG per dissenyar els mapes de densitat arqueològica geogràficament referenciats i analitzar la situació actual dels jaciments subaquàtics de l'illa.

Les restes arqueològiques varen aparèixer concentrades al nord-oest de Mallorca (Andratx i Calvià), a la badia de Palma, a la Colònia de Sant Jordi i l'arxipèlag de Cabrera, tot i que també documentarem altres restes aïllades al municipi de Lluçmajor, Cala d'Or, Cala Rajada i Sóller. Per desgràcia, la manca de prospeccions subaquàtiques intensives ha provocat que hi hagi àrees geogràfiques amb un buit d'informació considerable, sobretot a la zona de la Serra de Tramuntana, al llevant insular i al voltant de les badies d'Alcúdia i Pollença (vegeu els mapes annexos).

Entre les restes catalogades hi ha una gran diversitat cronològica i tipològica. Fins ara hem aconseguit identificar un jaciment grec, set de púnics, vint-i-cinc de romans, un de bizantí, un d'islàmic, tres jaciments medievals cristians, quinze de moderns, i cinc d'època contemporània. Malauradament, encara hi ha una gran quantitat de restes arqueològiques indeterminades que no han estat definides amb claredat. Al catàleg també apareixen alguns fondejadors, estructures portuàries, o, fins i tot, restes arqueològiques dins pous i coves d'aigua natural (font de les Aiguades, a Alcúdia, o la cova de la Bleda, a Felanitx) (Gracia, Clamor 2002). Tot i això, predominen els derelictes (quaranta-sis exemplars), sobretot els vaixells comercials d'època clàssica. Aquesta circumstància s'explica per les característiques dels contenidors que transportaven les embarcacions mercants a l'antiguitat. Les àmfores del carregament formen túmuls de materials al fons marí que són fàcilment identificables per l'arqueòleg, però també per l'espoliador i els bussejadors aficionats. Amb la caiguda de l'Imperi d'Occident, el segle V dC, desapareixen o es transformen els coneixements i les tècniques navals. Sembla que el volum del trànsit marítim que hi havia a la Mediterrània durant l'Alt Imperi no es recuperà fins els segles XVII i XVIII. A més a més, les àmfores d'origen clàssic foren substituïdes per contenidors orgànics més econòmics, com la bóta de fusta, els bolics, els fardells o els sacs de fibres naturals. A partir d'aquest moment, els naufragis de les embarcacions comercials ens deixen menys testimonis arqueològics a la vista i la localització dels jaciments es fa més complicada (com també passa amb els vaixells de guerra o de pesca). A l'època medieval, la ceràmica continua sent el fòssil director per trobar la posició de qualsevol jaciment, però també comencen a aparèixer altres elements que ens ajuden a localitzar les restes arqueològiques subaquàtiques, sobretot la troballa d'objectes metàl·lics com els canons, la munició dels armers o les àncores de ferro.

Els jaciments subaquàtics de Mallorca ens ofereixen una seqüència cronològica que abasta tota la història de l'illa, des de les primeres navegacions dels pobles colonitzadors a les embarcacions tradicionals de l'actualitat. Tot i la rellevància de les restes arqueològiques, no ha estat dissenyat cap tipus de model per gestionar la riquesa del patrimoni submarí. Per solucionar aquesta problemàtica, hem de deixar de banda les actuacions a jaciments puntuals i és necessari començar a establir una estratègia general que sigui capaç de protegir, conservar, estudiar i difondre el patrimoni arqueològic subaquàtic de tot Mallorca (Nieto, Raurich 1997). Per dur a terme aquesta tasca és imprescindible que prèviament siguin assolides algunes de les reivindicacions històriques (Guerrero 1984b; Pons 2001):

- 1) Crear un òrgan administratiu per gestionar el patrimoni arqueològic subaquàtic de Mallorca.
- 2) Preparar un equip multidisciplinari de professionals qualificats capaç d'afrontar qualsevol intervenció en ambients subaquàtics. Les institucions han de promoure cursos de formació per crear arqueòlegs amb titulacions de submarinisme, especialistes en arquitectura naval, fotògrafs, topògrafs, conservadors, restauradors, etc.
- 3) Crear un Centre d'Arqueologia Subaquàtica equipat amb una infraestructura específica per satisfer les demandes generades pel patrimoni arqueològic subaquàtic de l'arxipèlag (laboratoris, magatzems, zones de treball, etc.). El centre també ha de tenir a la seva disposició un vaixell equipat amb els mitjans tècnics necessaris per desplaçar els arqueòlegs als jaciments i ajudar-los en la feina diària.
- 4) Elaborar una carta arqueològica subaquàtica de Mallorca que asseguri la conservació preventiva dels jaciments submergits. Hem d'aconseguir establir àrees de protecció i cartes de risc per evitar la destrucció de jaciments arqueològics que estiguin en perill a causa de la construcció de ports, la regeneració artificial de platges, els dragats, la pesca d'arrossegament o la construcció d'emissaris submarins. A més a més, és un instrument ideal per augmentar la protecció i vigilància dels jaciments subaquàtics que són amenaçats per l'espoli sistemàtic dels saquejadors organitzats. També ens pot ajudar a conèixer el grau de conservació del patrimoni nàutic, sobretot a l'hora d'esbrinar quins són els jaciments que tenen més potencial científic o les restes arqueològiques que requereixen una actuació arqueològica immediata.

El SIG s'ha convertit els darrers anys en un complement informàtic ideal que podria ajudar-nos a gestionar l'enorme riquesa del patrimoni marítim de les Illes Balears. Actualment és una tècnica molt utilitzada per la gestió patrimonial (García, Wheathley 1999). Els exemples d'aquestes aplicacions són cada dia més abundants, sobretot en l'arqueologia terrestre (Martín i Lucena 2004), tot i que també comencen a introduir-se en la investigació i gestió de jaciments submergits.

BIBLIOGRAFIA

- AMORÓS, L. (1955). *Arqueologia submarina en Mallorca. Las islas Baleares albergan en sus costas testimonios de viejas civilizaciones*. Orientación Mediterránea, Barcelona.
- ARRIBAS, A. (1987). *La nave del Sec (Costa de Calvià, Mallorca)*. Ajuntament de Calvià, Palma.
- BASS, G. (1966). *Archaeology under water*. Thames and Hudson, Londres.
- BERGES, M. (1963). «Lote de lucernas ingresadas en el Museo Arqueológico de Barcelona». *Ampurias* XXV. Barcelona: pàg. 234-238.
- BOSQUE, J. (2000). *Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: Rialp.
- BOST, J. P.; CAMPO, M.; COLLS, D.; GUERRERO, V.; MAYET, F. (1992). *L'épave Cabrera III*. Publications du Centre Pierre, París.
- CAPELLÀ, M. A.; PONS, J. M. (2001). «El jaciment Andratx I: una embarcació del segle XIX enfonsada a les costes d'Andratx». VI Congrés del SAL: El nostre patrimoni cultural. El patrimoni marítim i costaner. SAL, Palma: pàg. 361-372.
- CARBONELL, M.; PONS, J. M. (2001). «El jaciment púnic de Cabrera VII. La consolidació i la restauració d'alguns materials recuperats en els sondatges arqueològics realitzats pel grup d'arqueologia subaquàtica de Mallorca (GAS)». VI Congrés del SAL: El nostre patrimoni cultural. El patrimoni marítim i costaner. SAL, Palma: pàg. 231-256.
- CERDÀ, D. (1971). «Economia antiga de Mallorca». A: MASCARÓ PASARIUS, J. (1973). *Historia de Mallorca*. Vol. II. Graficas Miramar, Palma: pàg. 2-32.
- (1974). «Hallazgos submarinos y relaciones mediterráneas». VI Symposium de Prehistoria Peninsular. Instituto de Arqueologia i Prehistòria. Universitat de Barcelona, Barcelona.

- (1978). «Una nau cartaginesa a Cabrera». *Fonaments* 1, Barcelona: pàg. 89-105.
- (1979). *Excavaciones arqueológicas submarinas en la ensenada de la Colònia de San Jordi*. Museu de Mallorca, Palma.
- (1980). *La nave romano-republicana de la Colonia de Sant Jordi, Ses Salines, Mallorca*. Cort, Palma.
- (1986). «El Sec: la cerámica ática de barníz negro y las anforas». *Greco et Ibères au IVe s. a. J.-C. Commerce et iconographie*. Actes de la Table Ronde de Bordeaux. Burdeus.
- (1994). «La crisi del segle III a Pollentia i a dues naus de Cabrera». III Reunió d'Arqueologia Hispànica. Mahón: pàg. 289-309.
- (1999). *El vi en l'Ager Pollentinus i en el seu entorn*. Monografies de Patrimoni Històric 3. Consell de Mallorca (Col·lecció la Deixa), Palma.
- (2000). *Les ànfores salseres a les Illes Balears*. Monografies de Patrimoni Històric 4. Consell de Mallorca (Col·lecció la Deixa), Palma.
- COLLS, D. (1987). *L'epave de la Colonia de Sant Jordi I (Majorque)*. Publications du Centre, Pierre Paris, 16.
- COLLS, D.; GUERRERO, V. M.; DOMERGUE, C. (1986). «Les lingots de plomb de l'epave romaine Cabrera 5». *Archaeonautica* 6. París: pàg. 31-80.
- COSTA, B.; FERNÁNDEZ, J. (2002). «Una gerra punicoebusitana excepcional trobada en aigües de Cabrera». *Homenatge a Guillem Rosselló Bordoy*. Volum II. Palma, pàg. 345-375.
- DOMERGUE, C. (1968). «Un envoi de lampes du potier Caius Clodius». *Melanges de la Casa de Velázquez*, II-IV, París, pàg. 5-40.
- ESTARELLAS, M. M. (2001). «Els materials subaquàtics del Museu de Mallorca». VI Congrés de SAL: *El nostre patrimoni cultural. El patrimoni marítim i costaner*. Societat Arqueològica Lul·liana, Palma.
- FAYAS, B.; PONS, J. M. (2001). «Primera aproximació a algunes de les ànfores romanes localitzades en les campanyes realitzades pel grup d'arqueologia subaquàtica de Mallorca al jaciment Cabrera VIII». VI Congrés de SAL: *El nostre patrimoni cultural. El patrimoni marítim i costaner*. Societat Arqueològica Lul·liana, Palma: pàg. 325-340.
- FERNÁNDEZ-MIRANDA, M.; RODERO, A. (1991). «Arqueología subacuática en Baleares». *Jornadas de arqueología subacuática en Asturias*. Oviedo.
- FONT OBRADOR, B. (1960). «Prospecciones arqueológicas en la isla Dragonera». *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana*, 790-791. Palma: pàg. 641-64.
- (1963). «Depositos arqueológicos subacuáticos de los alrededores de la isla de Dragonera». *A.E.A.* 36. Palma: pàg. 210-212.
- FREY, O. (1970). «Zuz archäologischen unterwasserforschung an den küsten Mallorcas. Untersuchungen mi Haven von Porto Cristo». *Madriider Mitteilungen*, 11, pàg. 122-128.
- GARCÍA SANTJUAN, L.; WEATLEY, D. W. (1999). «The state of the arc: differential rates of adoption of gis for european heritage management». *European Journal of Archaeology*, 2 (2), London: pàg. 201-228.
- GRACIA F.; CLAMOR, B. (2002). «Las exploraciones subacuáticas en el karst litoral del Migjorn de Mallorca». *Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst*, núm. 3, Palma: pàg. 56-73.
- GUERRERO, V. M. (1982). «El fondeadero Norte de na Guardis: su contribución al conocimiento de la colonización púnica en Mallorca». VI Congrés Internacional d'Arqueologia Subaquàtica. Cartagena.
- (1984a). *Asentamiento púnico de Na Guardis*. Madrid: E.A.E., pàg. 133.
- (1984b). «El patrimonio arqueológico submarino mallorquin: antecedentes y perspectivas futuras». *Mayurqa* 20. Palma, pàg. 77-92.
- (1991). «Sobre un posible cargamento de ànfores altomedievales en el puerto de Palma». *BSAL* XLVII, Palma: pàg. 19-27.
- (1993a). «Navegación y comercio en las Baleares Romanas». *Economía i Societat a la Prehistòria i Món Antic*. Estudis d'Història Econòmica, Palma: pàg. 113-138.

- (1993b). *Navios y navegantes en las rutas de Baleares durante la Prehistoria*. El Tall, Palma.
- (2006). «Nautas balearícos durante la prehistoria. De la iconografía naval a las fuentes històricas, *Pyrenae* 37, Barcelona: pàg. 87-129.
- GUERRERO, V. M.; COLLS, D. (1982). «Exploraciones arqueológicas submarinas en la bocana del puerto de Cabrera (Baleares). *BSAL XXXIX*, Palma: pàg. 3-22.
- GUERRERO, V. M.; COLLS, D.; MAYET, F. (1987). «Arqueología Submarina: el navio romano Cabrera III». *Revista de Arqueología* 74, pàg. 14-24.
- LLABRÉS, J. (inèdit). *La nave tardoromana del Cap Blanc*.
- LLINÀS, M.; PONS, J. M. (2001). «Ceràmiques modernes i contemporànies trobades a jaciments submarins en les campanyes de prospecció del GAS. El jaciment submarí del caló de les Agulles. El Cabrera XII». VI Congrès de SAL: El nostre patrimoni cultural. El patrimoni marítim i costaner. SAL, Palma: pàg. 373-384.
- MANERA, E. (1983). «Lucernas romanas procedentes de Porto Cristo (Manacor, Mallorca)». A: ARRIBAS, A. *Pollentia. Estudio de los materiales I. Sa Portella. Excavaciones 1957-63*. Palma, pàg. 367-400.
- MARIMON, P. (2004). «Las Insulae Baliares en los circuitos de intercambio africano. La importación de alimentos (123 aC-707)». *L'Àfrica romana*, XV, pàg. 1051-1076.
- MARTÍN, A. M.; IZAGUIRRE, M.; RIERA, M.; SANTOLÀRIA, J.; SECO, M. (2007). *Arqueologia i història a Portocolom*. Govern de les Illes Balears, Ports, Edicions Documenta Balear, Palma.
- MARTÍN, J. C.; LUCENA, A. M. (coords.). (2004). *Actas del I Encuentro Internacional. Informática Aplicada a la investigación y a la Gestión Arqueológicas*, Vol. I. Córdoba, 5-7 de mayo 2003. Facultad de Filosofía y Letras de Córdoba.
- MASCARÓ, J. (1961). «El tráfico marítimo en Mallorca en la antigüedad clásica». *Actas del III Congreso Internacional de Arqueología Subacuática*. Barcelona.
- (1968). «Noticia de algunas piezas rescatadas del fondo del mar en las islas Baleares». *A.E.A* 41, pàg. 199-202.
- MASCARÓ, J.; VENY, C. (1962). «Quatre lingots de plom romans». *Lluc*, pàg. 496.
- MASSANET, F. (1957). «Una nave romana». *Revista Tramontana* 37, pàg. 5.
- NIETO, X.; RAURICH, X. (1997). «La carta arqueològica subaquàtica de Catalunya: recerca i gestió». *Tribuna d'Arqueologia*, pàg. 21-38.
- NIETO, X.; TARONGÍ, F.; SANTOS, M. (2003). «El pecio de cala Sant Vicenç». *Revista de Arqueología* 258, pàg. 18-25.
- NIETO, X.; SANTOS, M.; TARONGÍ, F. (2002). «Un barco griego del siglo VI a.C. en Cala Sant Vicenç (Pollença, Mallorca)». *La Navegación Fenicia; Tecnología Naval y Derroteros. Encuentro entre marinos, arqueólogos e historiadores*. Madrid: Centro de Estudios Fenicios y Púnicos.
- (2003). «Il relitto greco-arcaico di Cala Sant Vicenç, Maiorca». *L'archeologo Subaqueo* IX, pàg. 11-14.
- (2006). «El vaixell grec de Cala Sant Vicenç a Pollença (Mallorca)». XXIII Jornades d'Estudis Històrics Locals. Palma, pàg. 231-241.
- NIETO, X.; SANTOS, M. (2008). *El vaixell grec arcaic de Cala Sant Vicenç*. Monografies del CASC 7, Girona.
- PALLARÉS, F. (1972). «La primera excavación sistemática del pecio del Sec (Palma de Mallorca)». *Revista Studi Liguri* XXXVIII, pàg. 287-326.
- (1974). «El pecio del Sec y su significación histórica». *Symposio Internacional de Colonizaciones*. Barcelona, pàg. 211-215.
- PARKER, A. J. (1974). «Lead ingots from a roman ship at Ses Salines, Majorca». *International Journal of Nautical Archaeology* 3, pàg. 147-50.

- (1992). *Ancient Shipwrecks of the Mediterranean & the Roman Provinces*. Oxford: BAR International Series, 580.
- PÉREZ, M.; CRESPI, M. (2001). «Arqueologia subaquàtica, conservació, restauració». VI Congrés de SAL: El nostre patrimoni cultural. El patrimoni marítim i costaner. SAL, Palma: pàg. 213-230.
- PONS, J. M. (2001). «Les campanyes arqueològiques realitzades pel grup d'arqueologia subaquàtica de Mallorca entre els anys 1995 i 2000. La realització d'una carta arqueològica subaquàtica de Mallorca i Cabrera». VI Congrés de SAL: El nostre patrimoni marítim. El patrimoni marítim i Costaner. SAL, Palma: pàg. 257-288.
- (2002). «L'arqueologia subaquàtica de l'època púnica a Mallorca: noves dades del coneixement púnic ebusità a la Mallorca del talaiòtic final». *Homenatge a Guillem Rosselló Bordoy*. Volum 2. Palma: pàg. 745-762.
- (2005). «El jaciment punicoebusità de l'illa dels conills (Cabrera)». XXIII Jornades d'Estudis Històrics Locals. Institut d'Estudis Balearics, Palma: pàg. 755-779.
- PONS, J. M.; RIERA FRAU, M. M. (2001). «Una nau medieval catalana enfonsada a la badia de Palma. El Calvià I». VI Congrés de SAL: El nostre patrimoni cultural. El patrimoni marítim i costaner. Palma: pàg. 341-360.
- PONS, J. M.; RIERA FRAU, M. M.; RIERA, M. (2001). *Història i arqueologia de Cabrera*. Ciutat Educativa (Col·lecció Eines), Palma.
- PONS MACHADO, O. (2006). «Cartes arqueològiques subaquàtiques de Menorca. Un primer estat de la qüestió». *Mayurca* 30, Palma: pàg. 445-457.
- ROSSELLÓ, G.; FUENTES, M. J. (1979). «Grafitos púnics hallados en el pecio de la Illa del Sec (Calvià, Mallorca)». *BSAL XXXVII*, Palma: pàg. 59-75.
- SANMARTÍ, J.; HERNÁNDEZ, J.; SALAS, M. (2002). «El comerç protohistòric al nord de l'illa de Mallorca». *Cypsela* 14, Barcelona: pàg. 107-124.
- SERRANO, M. P. (1963). «Ánforas romanas en la costa de Mallorca». *A.E.A.* 36. Madrid.
- TOLEDANO, M. (2004). «Orígenes e Historia de los Sistemas de Información Geográfica». *Actas del I Encuentro Internacional. Informática Aplicada a la Investigación y la Gestión Arqueológicas*. Universidad de Córdoba (2003): pàg. 19-29.
- TORRES, F. (2001). «Els materials subaquàtics del Museu Municipal de Manacor». VI Congrés de SAL. El nostre patrimoni cultural. El patrimoni marítim i costaner. Palma: pàg. 309-324.
- VENY, C. (1970). «Diecisiete lingotes de plomo de una nave romana de Ses Salines (Mallorca)». *Ampurias* 30-32, Barcelona: pàg. 291-218.
- (1979). «Nuevos materiales del Moro Botí». *Trabajos de Prehistoria* 36, Madrid: pàg. 466-488.
- (1980). «Dos lingotes de plomo romanos, procedentes de la isla de Cabrera». *Trabajos de Prehistoria* 37, Madrid: pàg. 389-398.
- VENY, C.; CERDÀ, D. (1972). «Materiales arqueológicos de dos pecios de la isla de Cabrera (Balears)». *Trabajos de Prehistoria* 29, Madrid: pàg. 298-328.

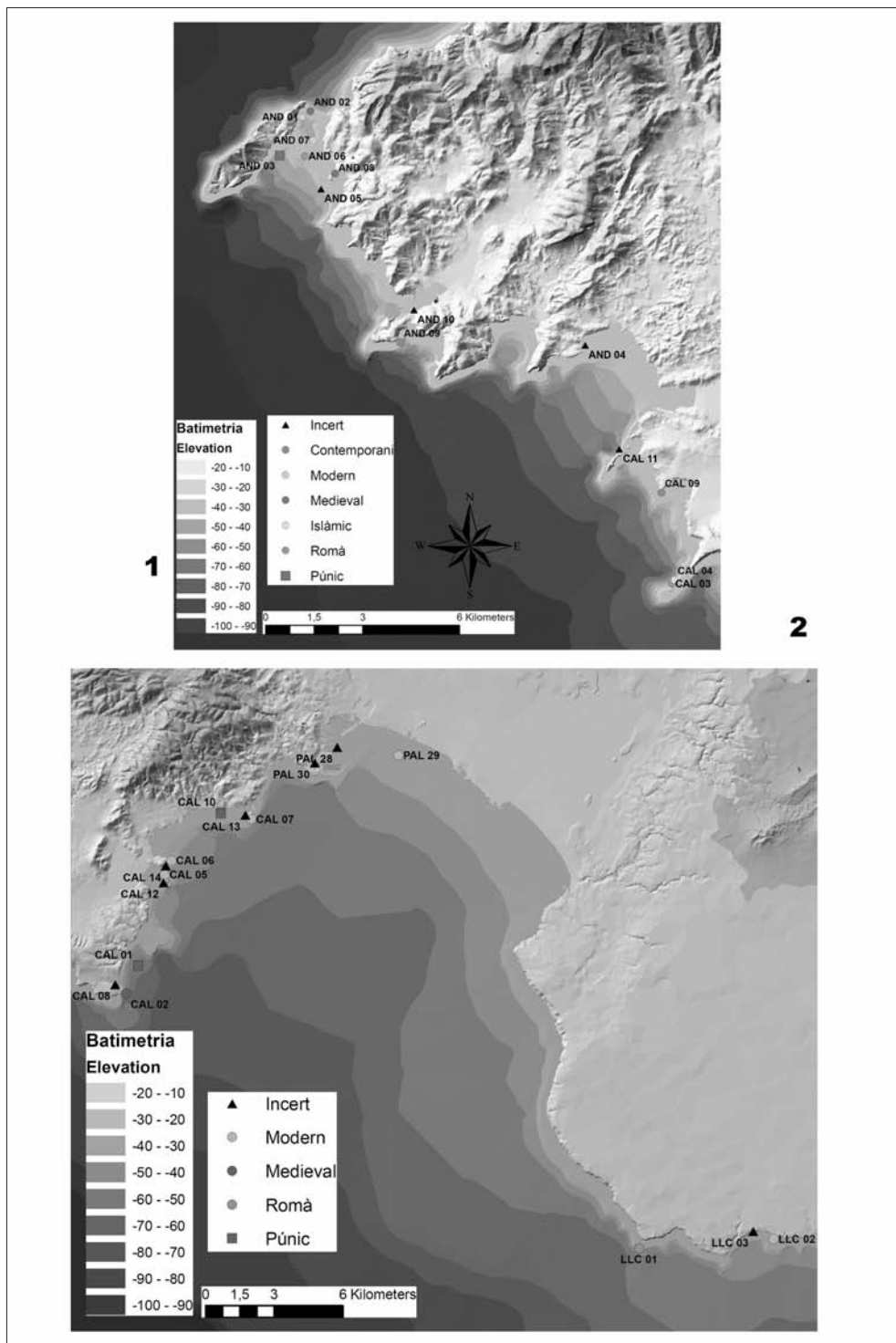


Fig. 1. (1) Zona oest. Illot de la Dragonera, Andratx i Calvià. (2) Zona oest. Badia de Palma.

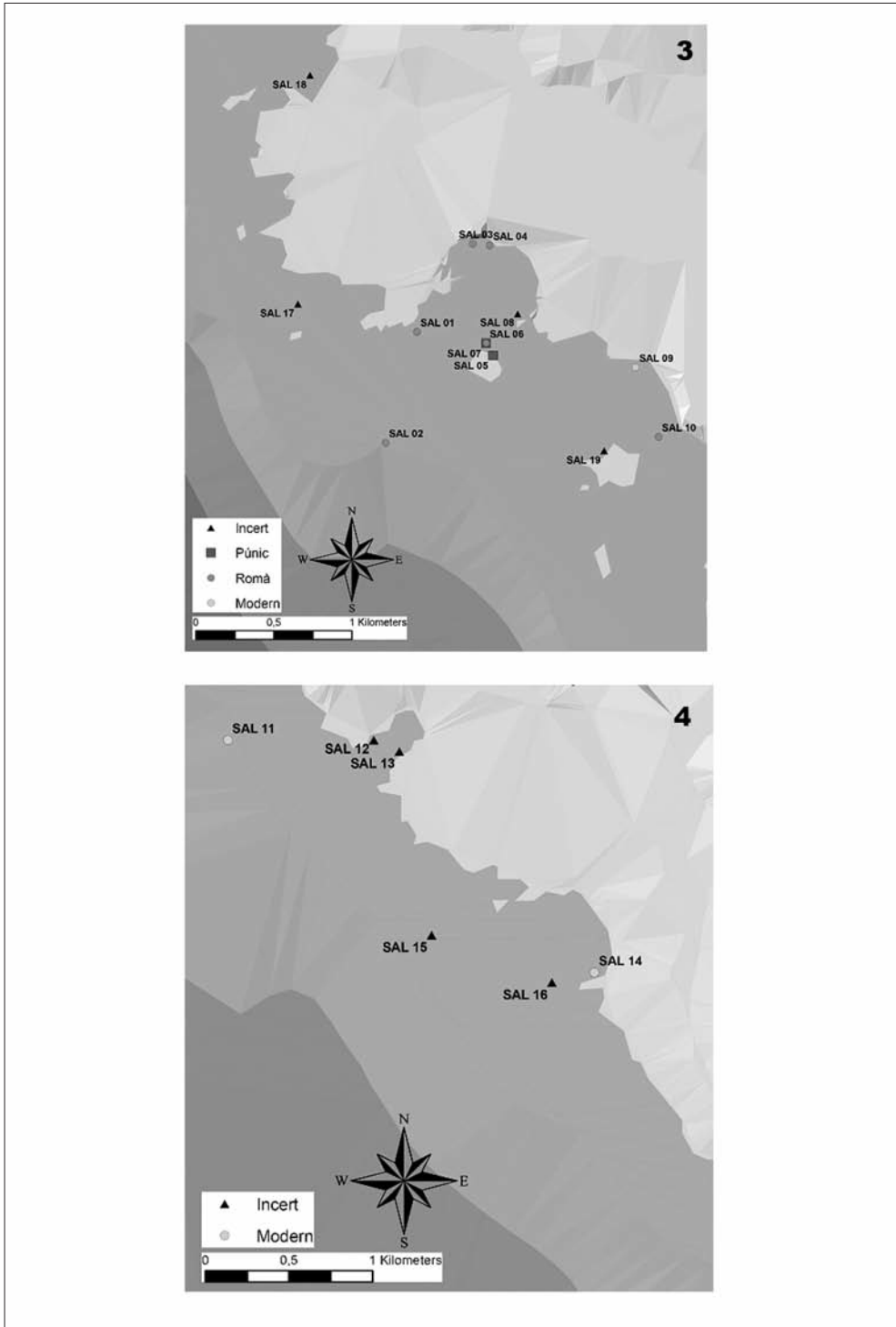


Fig. 2. (3) Zona sud. Colònia de Sant Jordi. (4) Zona sud. Cap de les Salines.

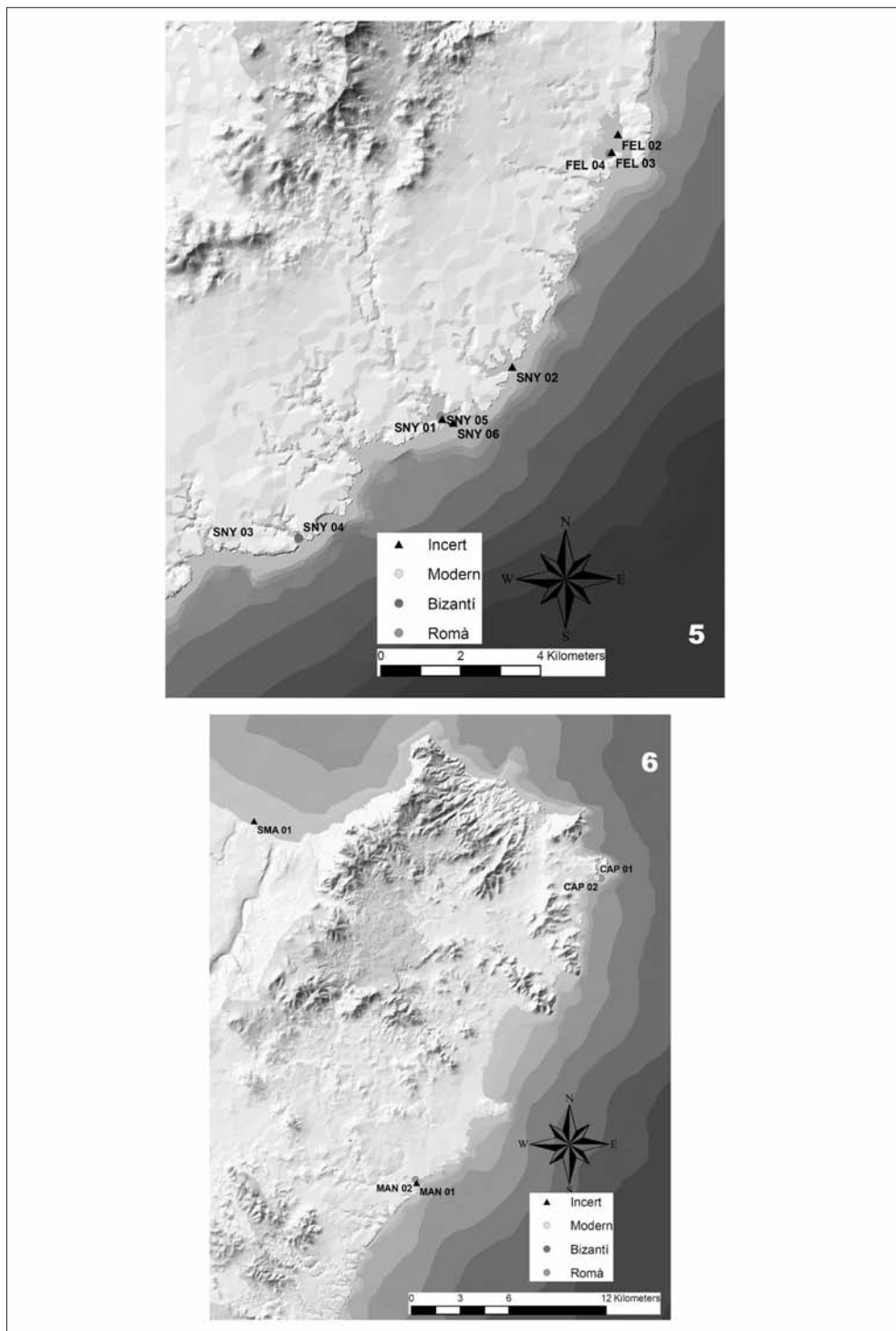


Figura 3. (5) Zona est. Cala d'Or. (6) Zona est. Serres de Llevant.

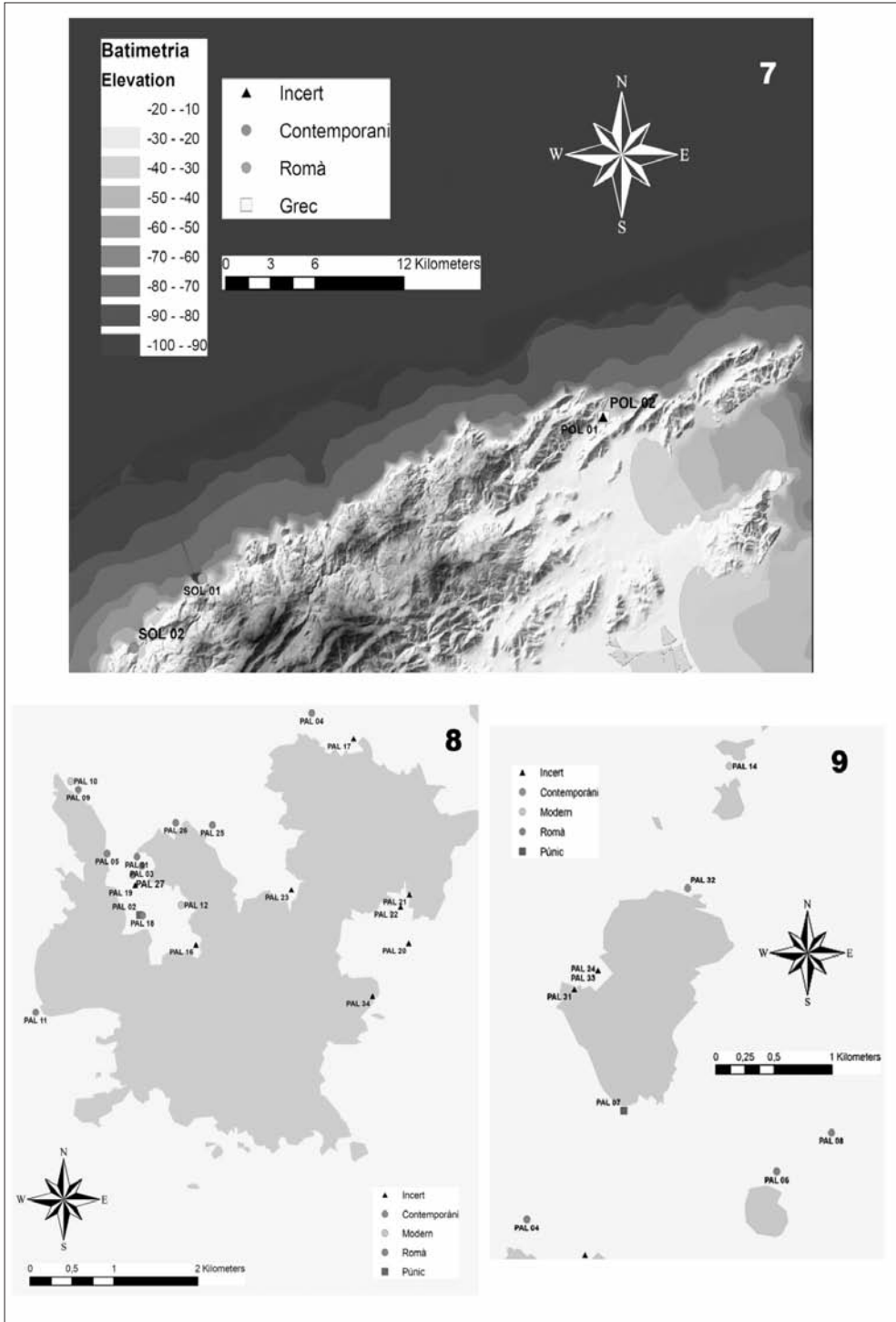


Figura 4. (7) Zona nord. Serra de Tramuntana. (8) Arxipèlag de Cabrera. Illa de Cabrera. (9) Arxipèlag de Cabrera. Illes de la Conillera i Na Rodona.