



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Tutor: Dr. Oriol Dueñas Iturbe
Bloc Medieval i Postmedieval

EL TRANSPORT MARÍTIM ENTRE L'IMPERI ESPANYOL I LES COLÒNIES AMERICANES

Arqueologia subaquàtica: El cas del *Buen Jesús y
Nuestra Señora del Rosario*.

Grau d'Arqueologia

Treball Final de Grau

Alba Marquès López

Curs 2015-2016

NiUB: 14936881

RESUM:

L'objectiu d'aquest treball és conèixer les principals rutes comercials que hi havia entre l'Imperi Espanyol i les colònies americanes en època moderna (s. XV- s. XVIII), així com els productes que eren transportats tant des de les colònies com des de la metròpoli. Presentar l'arqueologia subaquàtica i la metodologia usada en les excavacions en medis submergits, com un recurs per poder explicar fets i moments històrics inserits en un context molt més ampli que no el simple naufragi. Exemplificar el tema amb l'ajuda d'una excavació subaquàtica, ja realitzada als anys 1990, d'un derelict (un vaixell enfonsat) al 1622, el *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*.

Paraules clau: Època Moderna, rutes comercials, derelict, arqueologia subaquàtica, *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*.

ABSTRACT:

The aim of this paper is to introduce the main trade routes that existed between the Spanish Empire and American colonies in Early Modern period (s. XV s. XVIII). Explain and the products which were transported from both, colonies and metropolis. Submit underwater archaeology and the methodology used in excavations in submerged environments as a resource to explain facts and historical moments embedded in a much wider context that not only the shipwreck. Illustrate the issue with an underwater excavation, which was carried out in 1990, of a ship sunk in 1622, Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario.

Keywords: *Early Modern period, trade routes, wreck, underwater archaeology, Buen Jesus y Nuestra Señora del Rosario.*

*O placido il mare
Lusighi la sponda,
O porti con l'onda
Terroro e spavento;
È colpa del vento
Sua colpa non è.*

*S'io vo con la sorte
Cangiando sembianza,
Virtù l'inconstanza
Diventa per me.*

Siroe, Re di Persia (Pietro Metastasio)

SUMARI

1. Introducció	pàg. 1
2. Context històric	pàg. 2
3. Tecnologia naval	pàg. 5
4. Rutes Marítimes	pàg. 9
4.1. Ports principals	pàg. 12
4.2. Mercaderies transportades	pàg. 14
5. Arqueologia subaquàtica	pàg. 16
5.1. Historiografia	pàg. 17
5.2. Tipus de jaciments	pàg. 18
5.3. Metodologia	pàg. 21
5.3.1. Jaciments poca profunditat	pàg. 21
5.3.2. Jaciments alta profunditat	pàg. 25
5.4. Context legal	pàg. 29
6. Cas arqueològic: <i>Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario</i>	pàg. 31
6.1. El jaciment	pàg. 31
6.2. Excavació	pàg. 34
6.3. Materials recuperats	pàg. 37
6.4. Context legal	pàg. 38
6.5. Conclusions interpretatives	pàg. 40
7. Conclusions	pàg. 42
8. Agraïments	pàg. 46
9. Bibliografia	pàg. 47
10. Webgrafia	pàg. 51

Annexs

Annex 1: Llista Països UNESCO sobre el patrimoni subaquàtic.

Annex 2: Materials recuperats.

Annex 3: Anàlisi de residus orgànics.

1. INTRODUCCIÓ

El mar s'ha d'interpretar com un espai pel comerç i la interacció entre pobles, societats, idees, cultures. Els contactes s'han manifestat de moltes maneres diferents, en una varietat de processos i situacions que han estat tant diverses com ho van ser les diferents formes de contacte, amb les seves conseqüències i les seves repercussions. No s'ha d'establir, però, una connexió directa entre els objectes intercanviats i el propi agent comercial (Wagner, 2001).

El terme “comerç” s'ha d'entendre com un valor genèric; només algunes transaccions tenen el benefici econòmic com a primer objectiu. També es fa important concretar que una ruta de navegació no fa referència necessàriament al camí més curt entre dos punts o el trajecte més ràpid, sinó a un recorregut segur que es pot ajustar a imprevistos, que inevitablement sorgiran (Moreno, 2005).

El present treball pretén estudiar les rutes comercials entre l'Imperi Espanyol (segles XVI-XVII) i les colònies americanes així com els productes transportats. S'ha escollit un derelict¹ d'època moderna, el *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*, inclòs en el context de les rutes atlàntiques entre l'Imperi Espanyol i les colònies del mateix en el continent americà, per exemplificar el cas. Els objectius principals d'aquest estudi són: conèixer les principals rutes comercials transoceàniques d'època moderna, quines eren les mercaderies que es transportaven i tractar la metodologia d'excavació subaquàtica, en aquest cas aplicada en el derelict d'alta profunditat d'època moderna, així com proposar noves hipòtesis de treball per poder actuar sobre un altre jaciment de les mateixes característiques.

La principal línia metodològica seguida en aquest treball es basa en la cerca, tria i lectura bibliogràfica de les publicacions realitzades pels investigadors que han treballat tant sobre el context històric i temàtic del derelict com sobre aquest jaciment subaquàtic en concret.

Cal tenir present que quan es parla d'excavacions subaquàtiques usualment es remet a l'arqueologia submarina, però s'ha de recordar que també inclou molts més tipus de jaciments que no només els derelictes que estan sota les aigües del mar. Així doncs trobem jaciments que originalment eren subaquàtics però que actualment estan en

¹ Un derelict són les restes arqueològiques trobades submergides d'un naufragi.

nivells freàtics com ports colmatats², assentaments, etc. i restes d'estructures construïdes a terra ferma, però actualment submergides, infraestructures relacionades amb el món hidràulic com dics, molls, ports, etc. que es troben en nivells freàtics o sota l'aigua, així com les restes d'activitats humanes realitzades al mar o a tocar de la costa (comerç, pesca, alimentació, batalles navals).

2. CONTEXT HISTÒRIC

L'obertura cap al món Atlàntic està condicionada per la conquesta, l'any 1453, per part dels turcs otomans de la ciutat de Constantinoble. En caure l'antiga capital de l'Imperi Romà d'Orient, Europa va perdre una via segura d'accés a un Orient asiàtic tant conegut com apreciat pels seus productes com eren la seda, la porcellana, les espècies (UB, MOOC, 2015/16). Aquests productes eren comercialitzats per una de les rutes que funcionaven des de més antic, la Ruta de la Seda (fig. 1).

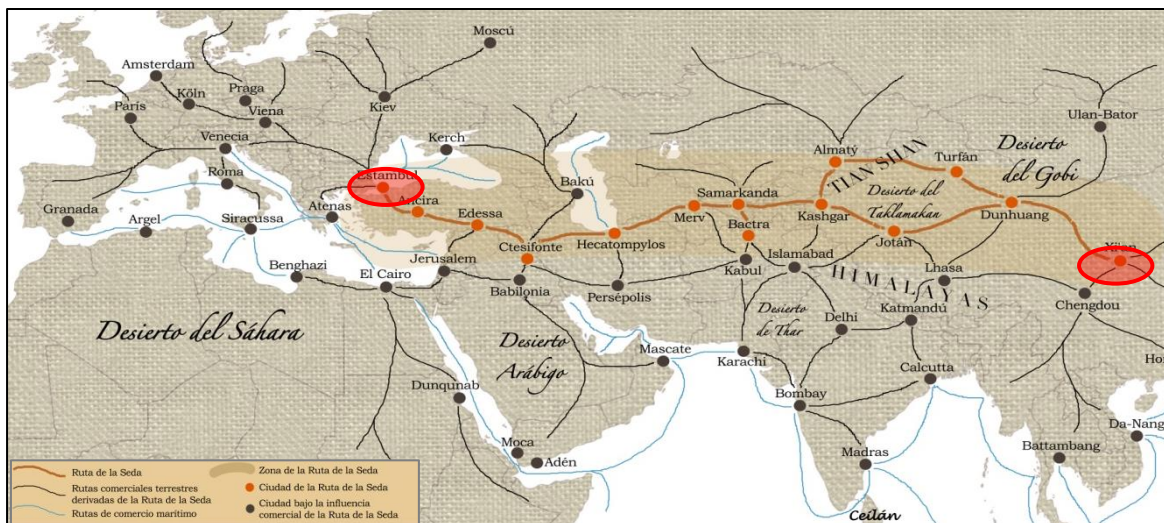


Fig.1. Mapa de la Ruta de la Seda. Aquesta xarxa comercial unia Xi'an, la capital xinesa, amb Constantinoble o Istanbul després de la conquesta otomana; per ella es comercialitzaven molts dels productes de luxe que abastien les classes benestants d'Occident. Imatge extreta de <<elordenmundial.wordpress.com>>

L'emergència econòmica de la burgesia europea, a cavall de l'edat mitjana i la moderna, va fer augmentar la demanda d'aquests productes, que durant molt de temps havien estat transportats per caravanes per la Ruta de la Seda, un camí de 8000 quilòmetres que unia el Mediterrani i el continent asiàtic. La conquesta de territoris per part de l'Imperi

² Els ports colmatats, són aquelles estructures portuàries que es troben cobertes de sediment.

Otomà, va fer més complicat als països occidentals (Colàs Latorre, 2013) accedir a l'or del Sudan, que era la moneda amb la que es pagava als intermediaris comercials de la ruta oriental. La pèrdua de l'enclavament de Constantinoble va canviar forçosament les dinàmiques comercials que funcionaven des d'antic (UB, MOOC, 2015/16).

Tant l'or com la seda semblaven esfumar-se del mercat mediterrani i es va haver de buscar una solució per tal d'intentar satisfer la demanda dels productes. La inseguretat generada pels turcs, sumada a les millores en la navegació i en els instruments astronòmics imprescindibles per orientar-se en alta mar, van portar a les monarquies d'aquell moment, especialment la Castellana i la Portuguesa, a plantejar-se una ruta alternativa per arribar a l'Orient (UB, MOOC, 2015/16).

Els Portuguesos van arribar a la Índia fent-se senyors de l'Atlàntic Oriental i bordejant la costa africana i entrant a l'oceà Índic. Els castellans van voler arribar a l'Àsia per l'occident, Cristóbal Colom es va trobar en el camí un continent inesperat que poc després anomenarien Amèrica. El Món Mediterrani havia enderrocat els seus propis murs i creava una xarxa que circulava pels tres oceans (fig. 2).

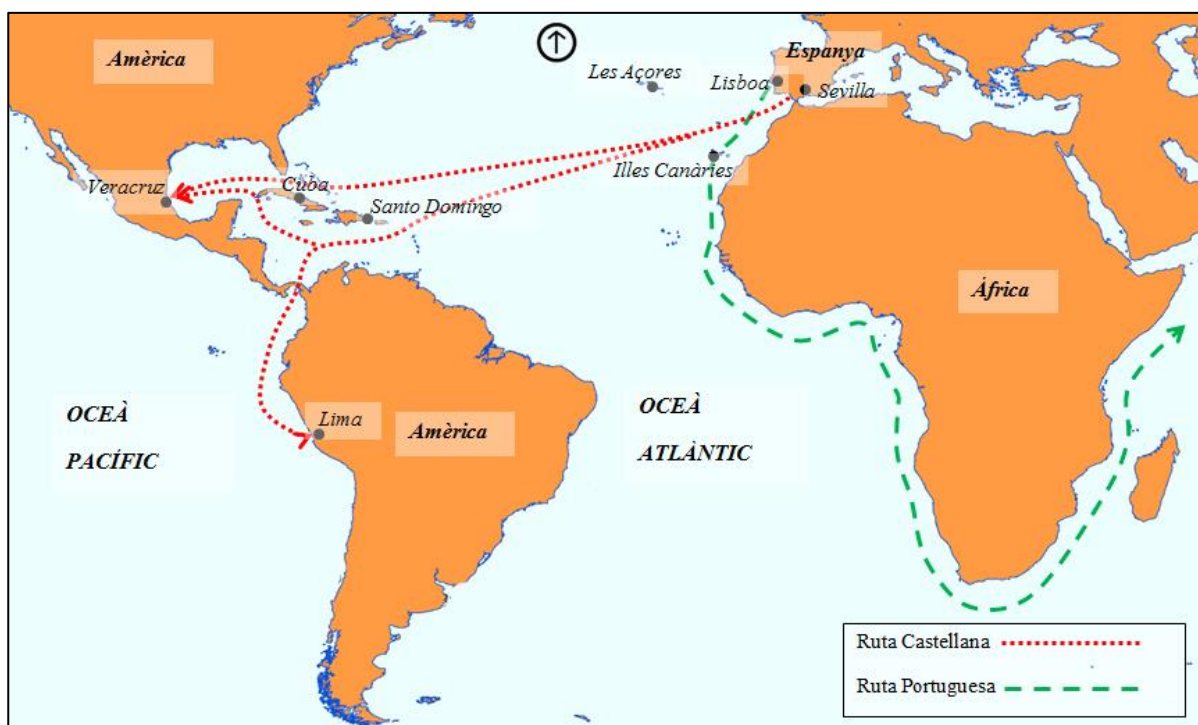


Fig. 2. Mapa de les rutes cap a les Índies per part de la corona Portuguesa i la Castellana. Per salvar l'actual canal de Panamà, les mercaderies eren transportades de costa a costa amb carros. Modificació pròpia a partir de la informació extreta de OME i de Floristan (coord.), 2013; Imatge extreta de <<aulavirtualdehumanidades.wordpress>>

L'Atlàntic en particular, es va convertir en una extensió de la civilització europea. A Amèrica, castellans i portuguesos van crear societats a imatge i semblança a les que hi havia a la Península Ibèrica. Les Noves Europes eren constituïdes en les denominades Índies Occidentals (UB, MOOC, 2015/16).

En els segles XVII i XVIII, nacions rivals a l'antiga Espanya i Portugal, com Anglaterra, França o Països Baixos, van fer també les seves pròpies amèriques, controlant el nord del "nou continent" i reproduint a la vegada, el patró social, econòmic i cultural dels països d'origen. La rivalitat i la competència que es va donar en aquell moment va ser la més dura que s'havia vist, tots els estats volien extreure el màxim del Nou Continent.

A la Península Ibèrica es va produir un tancament del comerç amb les amèriques a molts ports, una situació pensada per tal de poder controlar tot el flux de mercaderies, tant les importades com les exportades, que sortien i arribaven. Les mesures liberalitzadores del segle XVIII, a la monarquia espanyola es van produir sota el regnat del rei Carles III al 1770 i van permetre obrir els ports al comerç amb el Nou Món, inaugurant una època de gran empenedoria en la gent. Molts es van aventurar a fer les amèriques, deixant darrera l'horitzó un mar més generós que brau, més aliat que capritxós, un Mediterrani, els havia ensenyat a navegar i que llavors va veure marxar molts dels seus fills per provar fortuna a un món, per primer cop globalitzat (UB, MOOC, 2015/16).

Durant el segle XVII, l'Imperi Espanyol es va afermar en territoris dels quatre continents i concretament va ocupar una gran part del Nou Món. Per mantenir el seu enorme Imperi a flotació, la monarquia hispànica es va basar en la riquesa obtinguda a partir de les seves colònies ja que en podien extreure valuosos productes agrícoles, metalls com or i la plata i pedres precioses i perles que eren portats a la península en vaixells mercants. Aquests materials eren extrets de les mines americanes i van aportar milions a la metròpoli (Kingley, S, OME, 2013).

Les flotes, o flotes de vaixells, van suposar una part integral de l'economia que es va desenvolupar a principis del domini colonial de la monarquia espanyola. Cada any diverses flotes transportaven les mercaderies precioses del Nou Món cap a la Península. Generalment els vaixells mercants, o de transport de càrrega, eren acompanyats per vaixells de guerra fortament armats ja que viatjar en flotes oferiria una protecció enfront

de pirates³ i corsaris⁴, que suposaven un perill molt real, i un transport més segur del carregament de tresors (Kingley, S, OME, 2013).

A mitjans de la primera meitat del segle XVII, cap al 1622, com a conseqüència dels enfrontaments armats de les últimes dècades del segle XVI⁵, contra països com França o els Països Baixos (Salvador Esteban, E, 2013), els recursos d'Espanya eren pocs i les seves relacions amb altres potències com França o Anglaterra, molt tenses. Els conflictes armats que l'Imperi Espanyol tenia oberts a gran part del seu territori van anar passant factura, i la crisi es va intensificar. El cost de la lluita havia endeutat seriosament la *Real Hacienda* i la *Corona Española* amb prestadors estrangers. La seva posició com a potència mundial depenia de la riquesa i els recursos naturals extrets de les amèriques (Kingley, S, OME, 2013).

3. TECNOLOGIA NAVAL

Les innovacions marítimes d'aquest període van anunciar el començament d'un món global en què els poders dinàstics volàtils de la societat medieval es van transformar en estats nacionals més grans i més coherents (Kingley, S, OME, 2013).

Gran part de la política, la força militar, la força econòmica i la competència entre els diversos Estats-Nació emergents es va jugar al mar. Aquest procés va condicionar positivament l'evolució i les innovacions marítimes d'aquesta època. Els canvis tecnològics que es manifesten en la construcció naval, són justament el que molts arqueòlegs marítimes estudien i tracten de reconstruir (Dhoop T, 2014).

S'ha de tenir en compte que durant els últims segles de l'Edat Mitjana s'havien produït gran nombre d'avenços tècnics que determinarien sense cap mena de dubte l'aventura oceànica del vell home europeu i mediterrani. Aquest procés fonamental de la

³ Persona, que juntament amb altres de la seva mateixa condició, es dedicava a assaltar altres vaixells, en el mar o en rius, o a fer incursions a la costa amb la intenció de robar (AA. VV, 1978. Enciclopèdia Catalana).

⁴ Persones o naus autoritzades pel seu país per perseguir i saquejar els vaixells mercants d'un país enemic (AA. VV, 1973. Enciclopèdia Catalana).

⁵ Principalment conseqüència de la política exterior del monarca espanyol Felip II (Salvador Esteban, E, 2013).

modernitat no hauria estat possible, per exemple, sense ús de la brúixola o de l'astrolabi⁶ (UB, MOOC, 2015/16).

En el mediterrani s'acostumava a circular fent una navegació de cabotatge: a prop de la costa i resseguint-la, fent nit fondejant a port per seguir el següent dia. Però per navegar per un oceà, immens d'aigua i profunditat, es necessitava un control molt bo de l'embarcació a causa de la dificultat que suposava una navegació d'altura. Els períodes en què no es veia terra eren cada vegada més llargs i les millores en els vaixells van ser cabdals en aquest sentit, així com l'experiència acumulada de mariners bretons, biscaïns, portuguesos o andalusins. Gent que mirava a l'Atlàntic i a una nova indústria naval, que construirà caravel·les, vaixells més capaços de suportar l'onatge i els vents severos de l'oceà. No s'ha d'oblidar tampoc l'avenç en la cartografia ni tampoc els portolans, els mapes costers més acurats, elaborats i actuals d'aquell temps (UB, MOOC, 2015/16).

A Europa es van donar dues metodologies dominants pel que fa a la construcció de vaixells, si bé són una mica diferents, ambdues comparteixen una important característica: els seus cascs van ser parcialment o totalment construïts amb taulons superposats que allotjaven fustes com a guia per millorar la rigidesa del casc (Adams, J., 2014).

La tradició més gran i de més llarga vida de la construcció de vaixells d'aquesta manera, es va originar a Escandinàvia i és conegut com 'clínquer', de la paraula *clinch* (fig. 3). En català es coneixen com a bucs tinglats⁷. Les embarcacions construïdes amb aquest mètode són menys rígides i més lleugeres ja que tenen menys enquadrament intern, es mouen més ràpid perquè desplacen menys aigua (Yachtpaint, 2012).

Al Mediterrani es van construir vaixells amb un mètode diferent, en el qual les guies, l'estructura interna, es muntat en primer lloc i les planxes que conformaven el pallol i el folre s'unien a ells en una vora llisa (fig. 3). El casc que s'aconsegueix d'aquesta manera és més fort que no pas el tinglat, però requereix més calafat. Tenir una

⁶ Un astrolabi és un antic instrument de navegació que representava l'esfera celeste amb les principals estrelles. S'utilitzava per observar i determinar l'altura, la posició i el moviment dels astres sobre l'horitzó. També podia deduir l'hora i l'altitud, característiques que permetien als capitans de les embarcacions situar-se en mar obert (AA. VV, 1970(b). Enciclopèdia Catalana).

⁷El buc tinglat o buc en tinglat, en anglès *clinker*, és un mètode de construcció naval que es caracteritza pel fet que les taules usades per a la construcció de l'empostissat del vaixell se sobreposen les unes a les altres. L'estructura interna de la nau, l'esquelet, es construeix una vegada el vaixell va prenent forma (McKee, 1980).

estructura més resistent és el que li permet d'incorporar un pla complet de veles i aconseguir augmentar tant de llargada com d'amplada (Yachtpaint, 2012). És justament pel fet que el marc i les guies de l'estructura es fessin en un primer moment que aquest mètode es coneix com la "la construcció esquelet" (Adams, J., 2014).

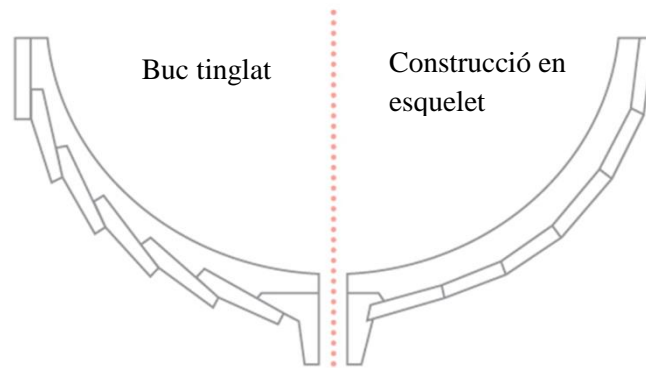


Fig.3. Esquema comparatiu on es poden apreciar les diferències constructives en secció dels dos mètodes de construcció naval utilitzats. Modificació pròpia a partir d'una imatge extreta de <<yachtpaint.com>>

Així com els cascs, les veles que van impulsar aquestes naus també eren diferents. Al nord, els vaixells que navegaven pel mar en l'època medieval eren propulsats per una sola vela quadrada i els mediterranis van afavorir tant la proa com la popa amb veles "llatines", que són triangulars, situades en un o més pals segons la mida de la nau. Una altre diferència recau en els timons, ja que els mediterranis els tenien laterals, mentre que les naus del nord tenien timons de popa més eficients i més difícils de perdre o de fer-se malbé (Adams, J., 2014).

L'any 1300 amb l'increment de l'activitat econòmica no només es va veure un ràpid augment del nombre de vaixells que navegaven amunt i avall de la costa atlàntica, sinó també en el nombre de vaixells de les aigües del nord que entraven al Mediterrani. Aquest fet va portar a un procés de canvi tecnològic en què els ebenistes italians de localitats com Pisa i Gènova van començar a construir naus que combinaven les millors característiques del nord i del sud (Adams, J., 2014).

L'ús de la construcció basada en marcs es va adaptar a la forma del casc per portar una línia, franja central, un timó de popa. També van establir una vela quadrada, com les de l'estil del nord en un pal central, el pal major, però van conservar una vela llatina en un pal més petit llençat cap a popa, la mitjana o el pal de messana. En poc temps es va afegir un tercer pal, el pal de trinquet, aconseguint així una proporcionalitat i un

equilibri millor de la plataforma. Aquest canvi també permetia una major maniobrabilitat i en alguns casos significava un augment de velocitat. Aquesta disposició encara s'anomena "de vaixell clàssic" (Adams, J., 2014).

Els vaixells més grans construïts d'aquesta manera es denominaven "carraca" i els més petits eren anomenats caravel·les, un terme derivat probablement del tipus de vaixell portuguès *Caravella* (fig. 4).



Fig. 4. Dibuix d'una caravel·la. Imatge extreta de la portada del llibre de National Geographic. Vol. 26. La Era de les Exploracions, 2013.

La paraula *carvel* i el seu equivalent caravel·la es va estendre ràpidament per tota l'Europa del segle XV i va arribar a fer-se servir per referir-se a qualsevol nau construïda d'aquesta manera, construcció en esquelet i les tres veles, independentment de la seva grandària. Ràpidament va ser reconeguts com una tipologia de nau que responia a moltes de les necessitats d'un món cada vegada més marítim i global (Adams, J., 2014).

4. RUTES MARÍTIMES

El descobriment d'Amèrica, al 1492, va revolucionar el panorama naval hispànic, sobretot per la necessitat de comunicar la metròpoli amb els nous territoris, les noves colònies. En un primer moment, la navegació atlàntica es va dur a terme en vaixells mercants aïllats que travessaven l'oceà Atlàntic sense cap mena de protecció. La conseqüència d'aquesta manera de navegar van ser els continus atacs de corsaris i de pirates que les naus de la monarquia castellana van patir des del 1492 fins a la dècada dels anys vint del segle XVI (Madrigal Castro, 2009).

Aquests atacs i l'augment de mercaderies a transportar van portar a la necessitat de protegir les naus que feien la carrera d'Índies⁸, amb altres embarcacions armades configurant grans flotes. Però no va ser fins al 1543, que es va organitzar tot aquest tràfic de vaixells; es va establir per primer cop l'enviament d'una flota anual protegida per naus de l'armada (Madrigal Castro, 2009). Per garantir el compliment dels períodes es van aprovar ordenances (1564) (fig.5) que asseguraven el funcionament del sistema.

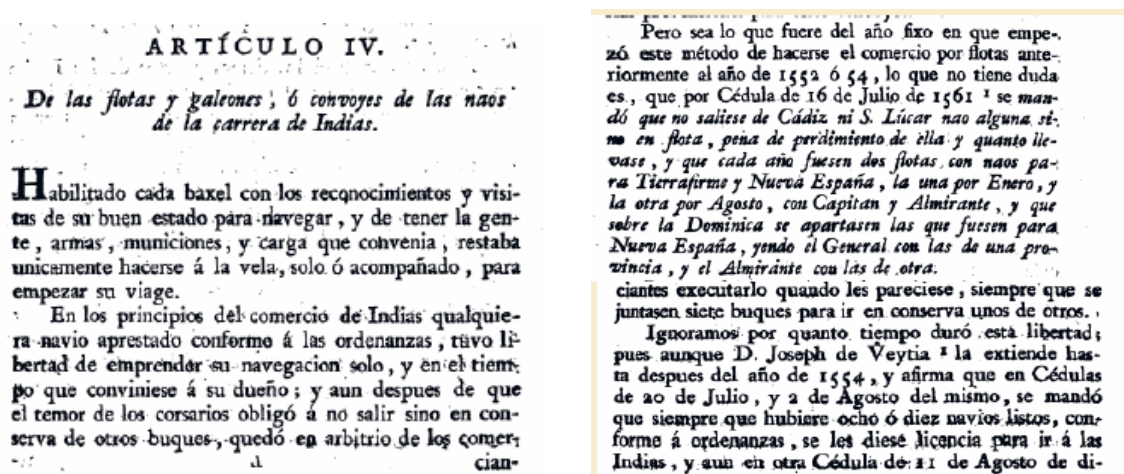


Fig. 5. Copia de l'article IV "de las Flotas y galeones; ó convoyes de las naos de la carrera de Indias". En ell es pot veure com estava regulada l'anada al Nou Món. Informació extreta de R. Antúnez i Acevedo, 1797, pág. 101 dins de Madrigal Castro, 2009.

⁸Es va anomenar carrera d'Índies a la ruta marítima que unia els territoris de la monarquia hispànica a través de l'oceà Atlàntic. El comerç que s'hi realitzava va ser, en gran mesura, el responsable de l'hegemonia del poder de la monarquia hispànica, la corona va pretendre controlar les riqueses del Nou món i abastir-lo de mercaderies europees de manera que els esforços dels altres països es van enfocar en trencar l'exclusivitat que la corona hispànica ostentava (portalquimera.net, consulta 2016).

L'objectiu principal d'aquests grans grups de vaixells era garantir l'abastiment del Nou Món amb un ritme regular i adequat al de la demanda. L'abastiment anava en ambdós sentits, i els problemes sempre van ser la regularitat, que quedava subjecta a les inclemències del temps i la seguretat, ja que els atacs corsaris i pirates no van cessar en cap moment (portalquimera.net, consulta 2016).

El comerç entre el Nou Continent només el podien realitzar aquelles empreses que contaven amb el permís de la monarquia hispànica i que donaven una part dels seus ingressos als reis. No era un comerç obert a totes les empreses o particulars que ho volguessin; estava estretament controlat per la monarquia mitjançant estructures administratives i burocràtiques, com la *Casa de Contratación*, situada a Sevilla i que controlava i administrava un arxiu amb tots els bucs que arribaven i sortien cap a les colònies del continent americà. Va ser entre els anys 1561 i 1566 quan es van establir les dues flotes que feien els viatges anuals, la de *Nueva España* i la de *Tierra Firme* (Madrigal Castro, 2009).

La flota de *Nueva Espanya* sortia a primers d'abril i estava integrada per tots els navilis que anaven cap al port de *Veracruz*. Es bordejava Santo Domingo pel sud i es passava per Cuba, Hondures i les Antilles. En aquest trajecte cap al port, s'anaven separant els navilis que es dirigien cap a Puerto Rico, Santo Domingo i Ocoa.

La flota de *Tierra Firme*, en canvi, sortia a l'agost i estava integrada per aquelles embarcacions que es dirigien cap al port de *San Felipe de Portobello*, passant per Veneçuela i Colòmbia on es desviaven totes aquelles embarcacions que tenien com a destí *Cumaná*, Margarita, Cartagena de les Índies, Santa Marta i altres ports de la zona més septentrional (fig. 6).

Un cop arribat als respectius ports, el general o el comandant de la flota presentava a les autoritats colonials les instruccions rebudes a la Península Ibèrica.

El trajecte de tornada tenia com a punt de sortida l'Illa de Cuba, a través del canal de les Bahames, cap al nord-est entre els caps de Virginia i les Bermudes. En arribar a la Açores, el general o comandant, s'informava sobre la presència de corsaris o pirates

abans de reprendre la ruta cap a la Península. Un cop allà, havia d'avisar al *Consejo de Indias*⁹ de la seva arribada (Madrigral Castro, 2009).

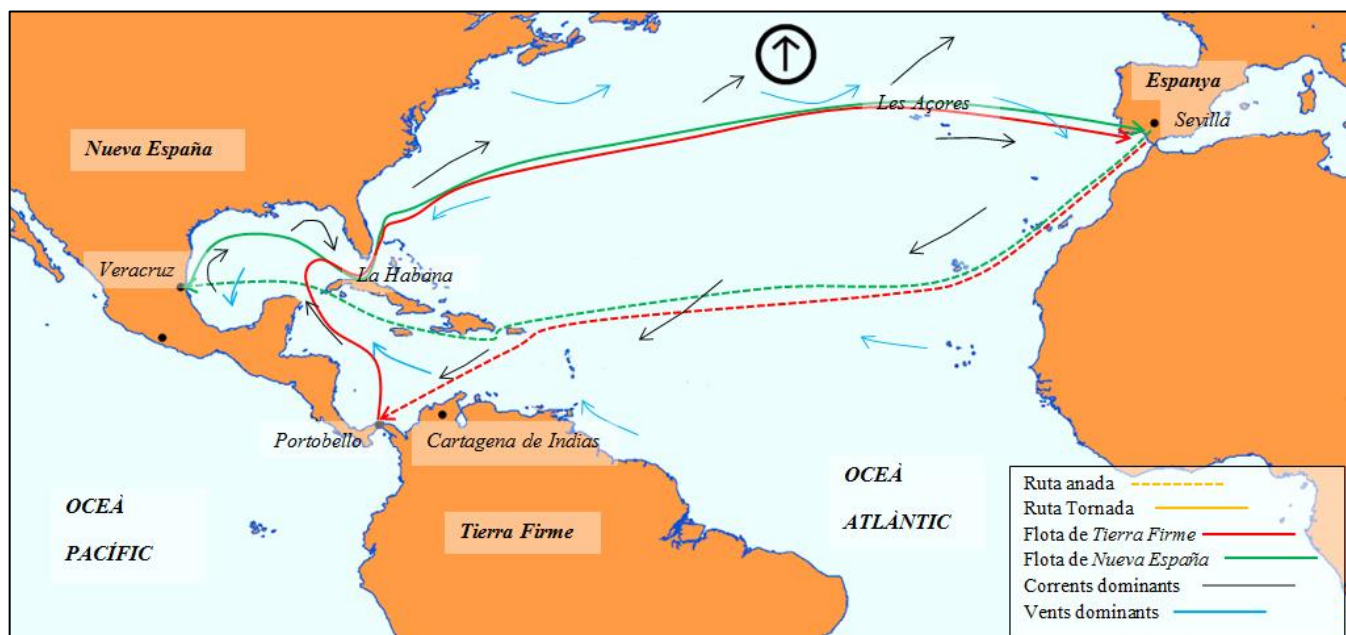


Fig. 6. Mapa representatiu de les rutes marítimes que realitzaven tan la *Flota de Nueva España* com la de *Tierra Firme*. També estan assenyalats els vents i els corrents dominants, demostrant la perícia amb que els comandants i capitans de les naus havien de demostrar per poder arribar a les costes americanes. Modificació pròpia a partir de la informació extreta Stenuit, 1969. Imatge extreta de <<aulavirtualdehumanidades.wordpress>>

Les dates d'anada i de tornada estaven prefixades, amb la voluntat que les travessies es realitzessin en el menor temps possible. Van ser justament els incompliments de les dates ja fixades les causants d'alguns desastres: els vaixells quedaven atrapats per les inclemències climatològiques, eren víctimes d'atacs corsaris o de pirates.... Un exemple clar de la dificultat de complir amb les dates prefixades, és la dada que entre el 1560 i el 1650, de 79 flotes, només 11 van sortir a les dates assenyalades. També es va donar el cas que sí bé els trajectes havien de durar com a màxim un any, des del 1565 la flota de *Tierra Firme* sortia de manera bianual, uns quants anys més tard, el 1620, els viatges dels navilis de *Nueva España* també es realitzaven cada dos anys. Aquests retards, semblen venir donats per la impossibilitat de mantenir el tràfic de vaixells, mercaderies i persones de manera anual. Els vaixells s'havien de descarregar, arreglar, i tornar a carregar, i les persones havien de poder vendre tot allò que havien transportat des de l'altre punta de l'oceà (UCA, Consulta 2016).

⁹El *Consejo de Indias* va ser l'òrgan de govern més important pel que fa a l'administració de les colònies al continent americà. Va tenir atribucions governamentals, militars, econòmiques i jurídiques (Madrigral Castro, 2009).

4.1. Ports principals

El port principal a la Península Ibèrica va ser el de la ciutat de Sevilla ja que presentava unes característiques que la feien idònia per convertir-se en el nucli del comerç atlàntic. Tenia una gran producció de fusta provinent de la conca del riu Guadalquivir i una agricultura que proveïa la ciutat de la tríada mediterrània; el vi, el blat i l'oli. La seva àrea de producció ramadera la podia abastir de carn, llana i cuir. Aquestes mercaderies eren les que tenien més demanda en el bucs que feien la ruta transatlàntica. També tenia una bona xarxa hidràulica que podia donar servei als molins fariners i a tot un teixit de manufactura que es va formar amb l'establiment de la *Flota de Las Indias* on es produïa artilleria, pólvora i armes, encara que en menor quantitat: la majoria provenien de la zona de Guipúscoa o Biscaia (Aliaga, 2014).

La flota no hagués pogut existir sense una infraestructura que va possibilitar la seva construcció; el port es va començar a anomenar *Puerto de las Indias* i era el lloc on es localitzaven les drassanes. Allí es construïen i es reparaven una gran part de les embarcacions i també era la localització on es realitzaven altres activitats econòmiques que depenien de la navegació: mercats, transports de mercaderies, tabernes, etc. (Chaunu, 1983; Aliaga, 2014).

La ciutat també va acollir una gran quantitat d'emigrants de tot arreu de la Península i comerciants d'altres nacionalitats que es van desplaçar a Sevilla amb el somni de fer diners a partir del negoci que deixaven les mercaderies provinents de les colònies americanes. Però en molts casos, van acabar malvivint i sense feina (Aliaga, 2014).

El port que es va convertir en el motor econòmic i que va estructurar les Grans Antilles¹⁰ i gran part de la illa de Cuba, va ser el port de *La Habana*. Va ser un pas obligat per les flotes que volien emprendre el viatge de tornada cap a Sevilla, fent escala a las Açores. El port estava fortament vigilat i presentava uns grans sistemes defensius contra dels atacs pirates, uns fets habituals pel que fa a la zona i a la cronologia. El port podia aixoplugar amb comoditat entre 500 i 1000 bucs, convertint-lo amb el més gran de les Índies (Chaunu, 1983; Aliaga, 2014).

¹⁰ Les Grans Antilles són un grup d'illes del Mar Carib. L'arxipèlag inclou les següents illes: Cuba, Hispaniola (República Dominicana i Haití), Puerto Rico i Jamaica (AA. VV, 1970. Enciclopèdia Catalana).

El port de *Cartagena de Indias* es va configurar en forma de colònia, ja que reunia les condicions estratègiques per a una bona defensa i suposava una avantatge pel que fa al contacte amb la mar i el continent. La ciutat es va equipar per protegir-se de les inclemències del temps i dels atacs dels corsaris amb la creació d'un port dissenyat per la guerra amb unes drassanes. Aquestes permetien la construcció de bucs militars o galeres de mida mitjana o petita usats per la defensa del Mar del Carib. El port també es va utilitzar per la reparació dels vaixells de la *Flota de Indias*. L'únic punt feble d'aquesta colònia va ser l'abastiment d'aigua (Aliaga, 2014).

Situat a *Tierra Firme*¹¹, *Nombre de Dios* o *San Felipe de Portobello* va ser el port més gran situat al continent americà fins al 1598. Les seves importants carències, ja que no comptava amb cap protecció contra les inclemències del temps i dels atacs enemics ni tampoc d'una font d'aigua potable propera, van comportar que, malgrat la seva importància, no s'hi assentés cap població permanent al voltant. Només hi estacionarien els mariners en el moment en què els vaixells hi estiguessin fondejats, creant un seguit de cabanes de fusta que restaven abandonades durant la resta de l'any (Chaunu, 1983; Aliaga, 2014).

El port de *Veracruz*, es va convertir en el port més important de la *Nueva España*¹², com un reflex del que era Sevilla. Comptava amb una bona protecció contra els enemics a causa del seu emplaçament a la desembocadura de l'actual riu Antigua o Huitzilapan, que abans s'anomenava Veracruz. El port presentava grans complicacions per la flota, ja que no tenia una població massa gran ni tampoc l'espai suficient pel fondeig en els molls d'una flota sencera (Aliaga, 2014).

També s'ha de tenir en compte el problema de la distància que separava el mar de la ciutat, ja que les mercaderies s'havien de transportar cinc lligues (uns 24 kilòmetres) remuntant el riu des del port fins la ciutat. Malgrat la problemàtica descrita, el port de *Veracruz* va tenir un paper estratègic pel que fa l'intercanvi comercial amb les Índies, ja

¹¹*Tierra Firme*, va ser el nom que se li va donar als territoris costaners de la zona nord d'Amèrica del Sud, des de les actuals Guaiana fins al Cap *Gracias a Dios*, entre Hondures i Nicaragua. Va ser la primera regió no insular del continent explorada pels espanyols (Armillas, 2013).

¹²El Virregnat de *Nueva España* està localitzat a l'actual Nord Amèrica i abastava els territoris de l'actual Mèxic i els estats estatunidencs de Califòrnia, Nevada, Colorado, Nou Mèxic i Texas. També petites porcions de Utah, Wyoming o Oklahoma juntament amb la major part d'Amèrica Central (Armillas, 2013).

que va ser l'enclavament on més flotes descarregaven la mercaderia (Chaunu, 1983; Garcia, 2007; Aliaga, 2014).

4.2. Mercaderies transportades

Els vaixells solien transportar des de la Península Ibèrica tots aquells elements necessaris per l'abastiment dels emigrants procedents d'aquesta residents a les Índies. Aquests acostumaven a ser: aliments variats, vestimenta i teixits, armes, eines per treballar la terra, materials de construcció, vaixella, etc. A la tornada, les flotes carregaven unes mercaderies molt diferents de les transportades a l'anada, com eren els tints, espècies i sobretot materials preciosos. Tots aquests elements en arribar al port de Sevilla, a la *Casa de Contratación*¹³, eren inventariats, inspeccionats i emmagatzemats amb molta cura. De cada flota que arribava, una part de les riqueses es pagaven en forma d'impost duaner per la Corona Hispànica (1/10 de la càrrega es reservava a la Corona i un 1/10 dels beneficis comercials s'entregaven al rei) (portalquimera.net, consulta 2016), aconseguint d'aquesta manera la riquesa necessària per poder subvencionar els militars destinats als diferents fronts oberts que tenia (González, 1998; Aliaga, 2014).

Els productes que arribaven des de les Índies Orientals cap la Península Ibèrica depenien molt de la zona d'on provenien. Així doncs, de Santo Domingo, s'exportava la carn; des de Puerto Rico en destacaven la quantitat de cuir que es transportava cap a la metròpoli; des de les Antilles s'exportaven diferents tipus de tints, el més predominant era l'indi fosc, també anomenat anyil; i la cotxinilla vermella¹⁴ mexicana, provenia de la zona continental. A les Índies abundaven sobretot plantes medicinals com antisèptics, que tenien una important demanda en el comerç de la Península (Lucena 1996; Aliaga 2014).

És molt important destacar que existien unes xarxes de contraban molt grans i que movien molts diners. La intenció era estalviar-se les taxes, les prohibicions i els

¹³*Casa de Contratación*, es va fundar l'any 1503 amb la idea de configurar una tresoreria, una oficina de comptables amb objectius comercials. Havia de fomentar i vigilar els intercanvis entre Castella i les Índies, ser un magatzem receptor un emissor de mercaderies. També havia de preveure les necessitats ultramarines i portar un registre de totes les transaccions. Amb el temps va anar evolucionant i a mitjans del segle XVI, s'havia convertit en una institució ben organitzada amb departaments definits i amb prerrogatives similars a les que ostentaven els tribunals (portalquimera.net, consulta 2016).

¹⁴ La cotxinilla vermella és el nom vulgar que se li dóna a una família de petits insectes dels quals, des de fa segles, se n'extreu un pigment de color vermell. Actualment encara s'usa, però en menor quantitat. (AA.VV., 1986).

impostos que feien que el preu dels productes fos molt elevat. Malauradament, en tractar-se d'una activitat il·legal no s'han conservat els registres del nombre de mercaderies que arribaven a un país o l'altre de manera il·lícita.

Un dels productes que més es transportava a les colònies transatlàntiques era l'argent viu que posteriorment va passar a anomenar-se mercuri. Aquest element era necessari per l'extracció de la plata americana, sobretot a les mines *Tierra Firme* (Lucena, 1996).

Altres productes molt freqüents i que eren enviats a les guarnicions militars que hi havia a les Índies, eren el ferro procedent de Biscaia i instruments i utensilis per a la guerra. Una altre mercaderia usual eren les manufactures estrangeres com les sedes, els teixits de diversa procedència europea (italiana, francesa o holandesa) i productes nacionals com podien ser el vi, l'oli o els fruits secs (Lucena, 1996; Aliaga, 2014).

Tot i així les mercaderies van anar variant en funció de la demanda: en el segle XVI el noranta-cinc per cent de les importacions eren metalls i les exportacions eren objectes de luxe, matèries primes per la mineria i tèxtils.

Una altra de les mercaderies molt preuades van ser els esclaus procedents del continent americà. Aquest comerç va augmentar a mesura que altres potències com Anglaterra o Portugal van aconseguir arribar i crear noves rutes comercials amb Amèrica. Aquest tràfic va patir un creixement molt ràpid quan la demanda dels productes americans, com el sucre, va créixer (portalquimera.net, consulta 2016).

Els esclaus eren un avantatge per les plantacions ja que eren una mà d'obra barata, eren més durs, estaven sota les jurisdiccions dels amos, no tenien cap mena protecció legal i es podien obtenir amb diners. Per tant, el trasllat forçós dels esclaus no es va abandonar en tot el període colonial (portalquimera.net, consulta 2016).

La ruta dels esclaus es va integrar en les mateixes que ja funcionaven i va donar lloc al que es coneix amb el nom de comerç triangular amb els vèrtex a Lisboa, Àfrica i Brasil o Liverpool, Àfrica i les Antilles (fig. 7).

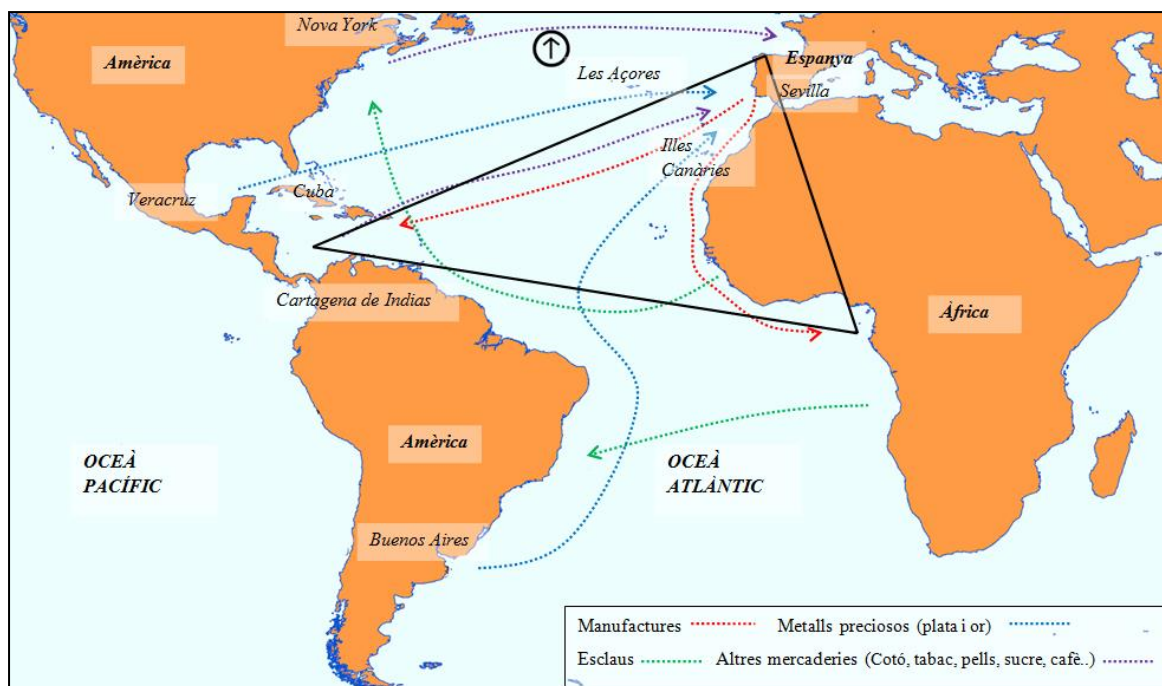


Fig. 7. Mapa representatiu de les rutes marítimes que realitzaven el comerç conegut com a comerç triangular. Modificació pròpia a partir de la informació extreta de <historiacontemporaneorodrigo.blogspot.com.es>. Imatge extreta de <<aulavirtualdehumanidades.wordpress>>

5. ARQUEOLOGIA SUBAQUÀTICA

L'arqueologia subaquàtica és l'estudi de l'ús que les comunitats humanes han fet de l'aigua, dels mars, rius, llacs i també els paisatges. Els arqueòlegs subaquàtics treballen no només recuperant dades de dins de l'aigua, sinó que també ho fan de la terra i dels voltants dels entorns (Adams, J., 2014).

Des de que Jacques-Yves Costeau i Émile Gagnan van inventar l'escafandre autònom a la dècada dels 1940, fet que va possibilitar arribar a més profunditat marina, l'interès pel patrimoni cultural subaquàtic no ha deixat de créixer, no tan sols entre els científics, els experts i els submarinistes, sinó també pel públic en general (UNESCO, 2009).

L'arqueologia subaquàtica ha experimentat un gran desenvolupament durant les últimes dècades, principalment gràcies a la introducció de noves tecnologies que han permès accedir, excavar i documentar jaciments a altes profunditats.

5.1. Historiografia

L'home, des de l'antiguitat, ha tingut curiositat per saber què s'ocultava en el fons del mar. És per això, que en el pas del temps s'han anat creant molts invents per aconseguir estar més temps sota l'aigua (IAPH, 2015). Sabem per troballes arqueològiques que el busseig en apnea (sense l'ajuda de qualsevol equip) és probable que s'hagués dut a terme, com a mínim des del 4500 aC: la recuperació de petxines indica la recol·lecció d'espècies d'aigües més profundes (Sturt, F., 2014). En l'època antiga s'utilitzaven bufetes d'alguns animals omplertes d'aire o alguns tubs similars als actuals *snorkels* (IAPH, 2015). No obstant això, és important adonar-se de la diferència entre els dos tipus d'activitat; recuperació de material des del fons del mar i el què avui veuríem com l'arqueologia (Sturt, F., 2014).

Algunes de les troballes del segle XX recuperades del mar van ser realitzades per pescadors d'esponges. Una d'elles van ser les estàtues recuperades a Antikythera a Mahdia, els anys 1900 i 1907. Encara que les troballes van despertar un interès arqueològic, i que sens dubte han portat al desenvolupament de la disciplina, actualment no s'efectuen treballs arqueològics sense cap metodologia al darrera (Sturt, F., 2014).

Aquestes extraccions es poden veure com una activitat més semblant a la recuperació d'artefactes pels col·leccionistes durant l'Edat Moderna i Contemporània de jaciments terrestres. La gent es va adonar de l'edat d'aquests elements recuperats del fons del mar, van ser valorats i utilitzats per explicar la història del desenvolupament de civilitzacions, però encara no era arqueologia (Sturt, F., 2014).

En plena època moderna es feia ús de les campanes de busseig i les conegudes escafandres, però no va ser fins l'any 1943 quan, *Cousteau*¹⁵ i *Gagnan*¹⁶, van inventar el regulador i l'ampolla d'aire permetent el busseig autònom. Des de llavors, els avenços tècnics en el busseig han permès que l'home pugui submergir-se fins els 400 m de profunditat (IAPH, 2015).

Sempre hi ha hagut un interès per la troballa i la recuperació de derelictes que encara que no tenien preu com a objectes en si mateixos, sí que se'ls va reconèixer el seu valor

¹⁵ Jacques-Yves Cousteau (1910-1997) va ser un Oficial de la Marina Francesa, es va dedicar a l'oceanografia i gràcies a la co-invenió del regulador de busseig i d'una càmera per poder filmar sota l'aigua, va aconseguir divulgar el món subaquàtic (AA.VV, 1973(b). Enciclopèdia Catalana).

¹⁶ Émile Gagnan (1910-1979) va ser un enginyer francès que juntament amb Cousteau va inventar el regulador de busseig (lemelson.mit.edu. consulta maig, 2016).

com a símbols d'un passat nacional amb un valor encara més gran. Dintre d'aquest nacionalisme s'integra la recuperació al 1931 de les dues naus que va construir l'emperador Calígula en el segle I dC en el llac Nemi, a 30 km al sud de Roma. Aquestes embarcacions eren una residència de estiu flotant, la recuperació de les quals es va intentar tres vegades, des del 1446 fins el 1895, sense èxit en cap ocasió (IAPH, 2015). Amb Mussolini al poder, l'any 1928 els seus enginyers van començar a drenar l'aigua del llac i finalment al 1931 emergien els vaixells al complet, creant un vincle més o menys explícit entre el seu règim i el món dels emperadors romans (Adams, J., 2014). Va ser la primera vegada que es podia admirar un vaixell enfonsat (IAPH, 2015).

No obstant, l'origen pròpiament de l'arqueologia subaquàtica com a disciplina científica va ser cap a la meitat del segle XX. Els primers intents van ser de la mà de Nino Lamboglia i Benoit per conèixer la història submergida, però no serà fins el 1960 quan George F. Bass va intervenir per primera vegada en un jaciment subaquàtic de forma sistemàtica, assentant les bases metodològiques d'aquesta disciplina científica encaminada a protegir, investigar, difondre i conservar el patrimoni cultural submergit (IAPH, 2015).

5.2. Tipus de jaciments

L'ingent patrimoni cultural subaquàtic del planeta és variat i agrupa jaciments d'una gran importància històrica amb un potencial enorme. Aquest patrimoni és un reflex de la crueltat del comerç d'esclaus, la ferocitat de les guerres, l'impacte de les catàstrofes naturals o l'intercanvi, el què es coneix com a comerç, entre comunitats llunyanes i properes. Així doncs, per a les generacions presents i futures aquest patrimoni és una valuosa font d'informació sobre les civilitzacions antigues i la història de la navegació (UNESCO, 2009). Aquest patrimoni no només inclou les restes de vaixells que van naufragar seguin rutes mercants o enmig de batalles, sinó també ruïnes, com les de l'antiga ciutat de Pavlopetri, a Creta, les restes de sacrificis submergides als *cenotes*, les depressions càrstiques de Mèxic, i paisatges sencers del Neolític al mar del Nord. Molts jaciments no s'han tocat des de fa segles, o fins i tot, mil·lennis. El material biològic es conserva generalment molt millor que no pas en un medi terrestre, ja que es troba un medi amb poc oxigen, que n'hauria de facilitar la conservació (UNESCO, 2009).

Pel que fa a la tipologia de jaciments, aquests varien en funció de les seves característiques i sobretot de la seva interacció amb el medi aquàtic. Poden ser agrupats en les següents tipologies:

Els jaciments agrupats dins del tipus I correspondrien a les restes d'estructures originalment construïdes en terra ferma però que, per variacions en la línia de costa, actualment es troben submergides a molt pocs metres de profunditat (Ruíz, 2014). L'exemple seria el jaciment de Pavlopetri molt a prop de l'actual illa de Creta a Grècia, a una fondària d'entre 3 i 5 metres. Està localitzada i prospectada tota la ciutat, però encara no està excavada. Es tracta d'un jaciment de l'Edat del Bronze, habitat des del 3500 aC fins el 1000 aC (fig.8) (Henderson i Gallou, 2011).

Els jaciments tipus II, serien aquelles restes d'estructures construïdes per estar en el medi marí, relacionades amb infraestructures portuàries o explotacions pesqueres, com els dics, molls d'un port o els vivers de peix (Ruíz, 2014). Un exemple de jaciment és el d'UdiArkin a Haifa, Ceasarea. Es tracta de les restes d'una antiga ciutat portuària que va estar en funcionament des del Bronze Baix-Mitjà fins l'Època Tardana, passant per l'ocupació persa (fig. 8) (Honor Frost Foundation, 2011).

Els vestigis tipus III correspondrien a aquell tipus de restes d'activitats humanes realitzades al mar, com el comerç, la pesca, etc., desenvolupades mentre les embarcacions es troben fondejades. Es tracta de jaciments coneguts popularment com ancoratges. La seva principal característica és la presència de materials arqueològics heterogenis en quant a la seva procedència, funcionalitat i cronologia. El cas del *Battle of Egadi Islands* seria un exemple d'aquesta tipologia de jaciments ja es tracta d'un seguit de restes, entre les quals hi ha cascs, armadures, armament, fragments de trirrems, resultants d'una batalla naval (fig. 8) (Ruíz, 2014).

Seguidament, els jaciments dins del tipus IV, englobarien els naufragis. No obstant, s'haurien de diferenciar entre aquells que es localitzen amb un bon estat de conservació i els que es troben en un mal estat de conservació. Els factors condicionants són la profunditat i l'acció dels organismes marins. Pel que fa als primers, el procés post-deposicional dels jaciments situats entre la cota 0 i 13 m aproximadament ve determinat per l'acció destructora dels temporals de fons marí, ja que es crea un tipus de jaciment que presenta una dispersió i fragmentació important dels seus elements constitutius, i això fa desaparèixer els volums. En canvi, pel que fa als naufragis que es troben en un

bon estat de conservació és perquè l'energia de les onades no ha incidit de manera notable, per la qual cosa s'han pogut conservar de millor manera. El Mazarrón II, un important vaixell púnic, en seria un exemple (fig.8).

Pel que fa a la conservació de la fusta en sí mateixa, sense tenir en compte l'afectació de les onades, en ambdós casos s'ha de tenir en compte l'acció biològica. El mar està ple de vida i hi ha fauna que es menja i/o fa caus dintre de la fusta com els organismes xilòfags que són un dels organismes que es mengen la fusta. Aquests poden ser els responsables que les estructures construïdes amb aquest material, encara que es conservi en un medi anaeròbic (sense oxigen) i que la incidència de les onades sigui molt minsa, desaparegui (Ruíz, 2014).

I finalment, els vestigis englobats dins del tipus V serien aquells jaciments arqueològics que s'ubiquen en els actuals nivells freàtics. El moment de la seva creació van ser subaquàtics, però per una sèrie de processos geomorfològics es troben en l'actualitat en terra ferma, dins del nivell freàtic. Les metodologies d'excavació i registre en aquest tipus de jaciments així com el camp d'investigació i coneixement, requereixen de la participació d'arqueòlegs subaquàtics per a la seva excavació i documentació. Un exemple seria el jaciment de Sorres X, ubicat a Castelldefels (fig. 8) (Ruíz, 2014).

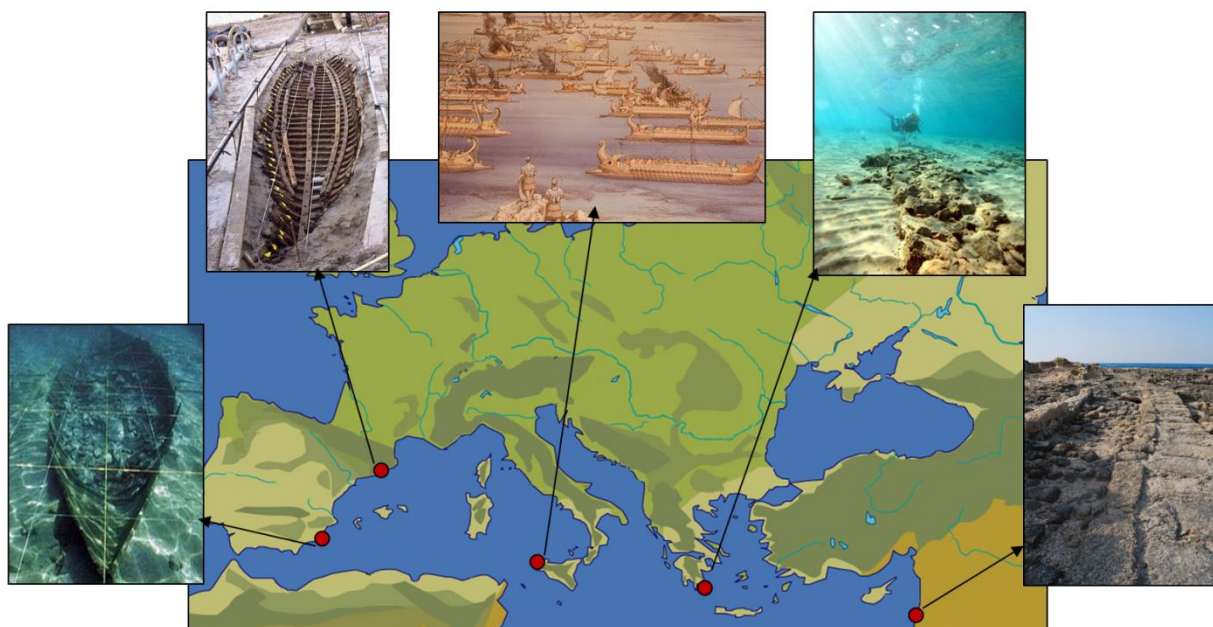


Fig.8. Mapa d'Europa on es localitzen els cinc jaciments esmentats. D'esquerra a dreta: Mazarrón II (tipus IV), Imatge extreta de <<patrimoniobacuatico.net>>; Sorres X (tipus V), Imatge extreta de << dialnet.uniroja.es>>; Battle of Egadi Islands (tipus III), Imatge extreta de <<archaeologynewsnetwork.blogspot.com>>; Pavlopetri (tipus I). Imatge extreta de <<historyextra.com>>; Udi Arkin (tipus II). Imatge Extreta de <<honorfrostfoundation.org>>. Mapa d'elaboració pròpia.

5.3. Metodologia

La metodologia aplicada en una excavació subaquàtica no difereix de la terrestre i els arqueòlegs s'adapten a les condicions que el jaciment necessiti, tenint en compte les corrents i la topografia del lloc. Consta de la prospecció i els sondejos corresponents, l'eliminació de sediments, la documentació in situ, tant del material com de l'estructura naval en cas de tractar-se d'un derelict, l'extracció dels materials destacats i de les mostres per les anàlisis que es vulguin realitzar, la conservació dels objectes extrets així com la seva documentació i estudi, la restauració d'aquells que es vulguin exposar en museus i la publicació tan científica com divulgativa dels resultats (Nieto *et al.*, 2009).

5.3.1. Jaciments poca profunditat

Deixant de banda les innovacions tècniques, la metodologia emprada per a la realització d'excavacions en jaciments de poca profunditat, entenen aquest com aquell ens que hi pot accedir un equip humà, no difereix de la recomanada i majoritàriament utilitzada en les excavacions de jaciments subaquàtics.

Les recomanacions internacionals en matèria de patrimoni arqueològic submarí, estableixen una sèrie de criteris bàsics com la preparació científica i tècnica de l'equip humà, la problemàtica de l'equip material, el temps disponible per la intervenció i els mitjans econòmics (Nieto *et al.*, 2009).

A més d'aquests criteris generals, es recomana excavar únicament els jaciments seriosament afectats per l'espoli continuat i, els amenaçats per destrucció i els que, per les seves característiques culturals o històriques, són rellevants (León, 2003).

Sobretot en aquests casos pren moltíssima importància la documentació i la prospecció. La prospecció en arqueologia subaquàtica es realitza de la mateixa manera que es realitza en jaciments terrestres.

En primer lloc és de cabdal importància dur a terme una bona documentació a partir dels documents escrits que restin. Als arxius dels ajuntaments dels pobles, dels costaners sobretot, s'apunjava tot el que passava en un dia: si era festa majors, els casoris i els enterraments i també tot allò que resultava diferent, un temporal marítim i un naufragi són fets que queden registrats. Així mateix també és important tenir en compte les històries locals i la toponímia de cales i illes, ja que poden assenyalar llocs potencialment perillosos pels bucs.

Les cartes de navegació són una font documental excel·lent que permeten, no només detectar les zones segures per fondejar o aprovisionar-se d'aigua, sinó que l'absència d'alguns accidents geogràfics pot marcar també la perillositat dels mateixos.

La prospecció visual es fa de la mateixa manera que en la terrestre, els arqueòlegs subaquàtics es posen en bateries i va nedant en línia recta (fig. 9). Normalment sempre tenen un punt de referència conegut que acostuma a ser una barca fondejada. La costa no seria un punt massa adequat ja que sense voler, i amb la força de les corrents marítimes els bussejadors es poden desviar de la ruta, encara que vagin tots equipats amb brúixoles.

Pel que fa a la prospecció geofísica, només s'aplica en el cas que els investigadors estiguin bastant segurs que per la zona s'hi ha de localitzar un derelict o una estructura. Funcionen com els sonars que s'instal·len en les embarcacions recreatives. El sonar envia un senyal acústic que es recollit per un ordinador que recull i transforma les freqüències i les velocitats acústiques en imatges, d'aquesta manera es pot saber amb prou precisió què hi ha sobre el llit marí (fig. 10). Aquesta tècnica, per això, no és afectiva si el peci¹⁷ o l'estructura no està coberta per sorra o per algues. Per poder detectar aquestes estructures, s'usen d'altres tecnologies, però normalment es fan servir un cop el peci ja s'ha localitzat. També s'utilitzen altres eines, com els detectors de metalls, que funcionen de la mateixa manera que en superfície, però que estan adaptats per treballar sota de l'aigua, ja sigui la del mar o la de rius i llacs, i sota pressions diferenciades¹⁸.



Fig. 9. Imatge de dos bussejadors en bateria. Imatge extreta de<< menscience.com>>



Fig. 10. Imatge d'una embarcació amb un sonar. Imatge extreta <<alava-ing.es>>

¹⁷ Un peci és un vaixell enfonsat; s'usa com a sinònim de derelict o de naufragi.

¹⁸Recordar que per cada 10 metres de profunditat sota l'aigua, la pressió atmosfèrica augmenta 1 atm. És a dir, a superfície ens trobem a 1 atm, a 10 metres a 2 atm i així successivament.

Un cop s'ha localitzat el derelict, i la seva àrea, es duen a terme un seguit de sondejos, per tal de poder delimitar la zona d'actuació. En el moment en què comencen a aparèixer les restes del vaixell, depenent de la zona sota una capa de posidònies o d'algues o de sediment sorrenc o de fang, es quadrícula l'àrea d'excavació amb una retícula de metres quadrats numerats correlativament que serveix per a referenciar el material i el casc del vaixell (Nieto *et al.* 1998).

Un cop la quadrícula ja està muntada, es va extraient el sediment, la sorra o el fang, amb les mànegues de succió. Aquestes poden ser o bé d'aire o bé d'aigua. Les mànegues de succió per aire funcionen a través d'un compressor que genera aire a pressió que és conduït a través d'un tub flexible fins al fons, on té una boca de 15 a 20 cm de diàmetre col·locada el més vertical possible a la superfície del jaciment. L'aire a pressió tendeix a pujar violentament produint una succió que arrossega els sediments situats en les proximitats de la boca (fig.11) (Nieto *et al.*, 2009).

Les mànegues de succió d'aigua, en canvi, estan alimentades per una motobomba situada a la superfície que agafa aigua marina i la introdueix a pressió dins d'un tub rígid fins a arribar al fons. Aquest aigua a pressió crea un corrent ascendent (efecte *Venturi*) que aspira l'aigua i els sediments de l'entorn més immediat a través de la boca de la mànega (fig.12) (Nieto *et al.*,2009).



Fig. 11. Fotografia de la mànega de succió d'aire. Imatge del CASC.



Fig. 12. Fotografia de la mànega de succió d'aigua. Imatge del CASC.

L'excavació comporta la destrucció del jaciment i per tant s'ha de documentar tot amb cura per poder, posteriorment, reconstruir el vaixell per el seu estudi. Paral·lelament als treball de documentació del material, també s'han d'anar realitzant les plantes, les seccions i els dibuixos de detall així com les fotografies pertinents (Nieto *et al.* 1998).

Teòricament només es poden extreure aquells objectes que poden ser conservats adequadament i aquesta acció ha de realitzar-se amb prou garanties com perquè el material no pateixi, per la qual cosa convé tenir un restaurador subaquàtic. A la pràctica, només s'extreuen aquells materials que seran objecte d'analítiques o de museïtzació. És per això que moltes de les naus encara es troben submergides. Tot i així, en el moment de l'excavació s'intenta extreure el màxim d'informació possible de totes les marques que hi ha a la fusta, que poden determinar el procés de construcció real del vaixell, i permetre comparar-ho d'aquesta manera amb la documentació escrita de l'època o amb altres derelictes de la mateixa cronologia (Nieto *et al.* 1998).

Pel que fa a la conservació del material extret d'una excavació subaquàtica, Nieto ens diu que *“tot objecte arqueològic, al passar del medi aquàtic a l'aeri, inicia uns processos fisicoquímics que poden comportar alteracions importants i fins i tot la seva destrucció, pel que es fa imprescindible un especialista en conservació per a garantir el transport del materials fins al laboratori de restauració i el seu tractament en les millors condicions possibles”* (Nieto *et al.*, 2009). Com a tota excavació, els objectes han de ser correctament inventariats, documentats i estudiats per tal d'obtenir la major informació possible. Convé sempre un treball interdisciplinari per poder fonamentar el discurs històric i científic que se n'extregui.

Tots aquells materials que han estat susceptibles d'estudi han passat un procés de consolidació i de restauració al laboratori així com tots aquells que s'han volgut museïtzar. (Nieto *et al.* 1998).

Un cop els estudis estan finalitzats, aquests s'han de publicar, Nieto ens parla de la importància de la publicació científica:

“Només la publicació científica possibilitarà avançar en la ciència i obtenir les conclusions per a ser transmeses a la societat. Una excavació no publicada constitueix un malbaratament de medis, generalment públics i una destrucció inexecutable d'un bé patrimonial irremplaçables ja que ens priva de coneixement i no es justifica amb la simple possessió d'objectes muts dels que ja estan replets els museus.” (Nieto *et al.*, 2009)

A més, cal tenir en especial consideració la difusió a nivell social, segons els principis de l'arqueologia aplicada, que posen en rellevància la importància de transformar el

registre arqueològic en patrimoni arqueològic, a través de compensar a la societat, creadora del registre, amb el coneixement obtingut per l'excavació. És a dir, és important socialitzar el patrimoni arqueològic.

5.3.2. Jaciments alta profunditat

Les noves tecnologies han permès als arqueòlegs explorar les profunditats marines més enllà dels 50 metres de seguretat permesos. Per fer-ho utilitzen vehicles com *remotely operated vehicles*, anomenats també ROV i, més recentment, els *autonomous underwater vehicles* o AUV que han possibilitat als arqueòlegs aconseguir estudiar el llit marí a profunditats de fins 6000 metres. D'aquesta manera han augmentat fins a un 98%, les zones dels oceans del món sense recerca i han incrementat també, el número de jaciments subaquàtics per estudiar (Foley, Mindell, 2002). No s'han d'oblidar els HOV, *Human Operated Vehicles*, que són com petits submarins que permeten l'exploració del fons marí amb humans dintre. Els HOV han estat utilitzats per a la ciència en alta mar des de la dècada de 1960. Tenen un temps per a mantenir-se submergits inferior i limitat, amb una velocitat baixa i són tripulats per pilots humans. Aquests artefactes són més adequats per l'observació directa i el mostreig en zones de grans superfícies. No s'acostumen a utilitzar en arqueologia de molt alta profunditat (més enllà dels 100 m) per les complicacions que podrien ocasionar en els tripulants pels canvis de pressió (Bingham et al., 2010).

La profunditat preserva els artefactes i la seva integritat espacial, ja que l'acció de les onades i les tempestes té un efecte molt minse per sota dels 100 metres. A més, la sedimentació a aigües molt profundes és molt poca, d'aproximadament 2 cm per cada 1000 anys encara que varia depenent de les característiques de la ubicació del jaciment. Per tant, els pecis estan relativament lliures de sediment i, sovint, no és necessària l'excavació per veure molta part del jaciment (Foley, Mindell, 2002).

Els ROV han d'estar controlats sempre que estan funcionant, no tenen autonomia. A més, han de tornar al vaixell mare cada nit però, a canvi, permeten una adaptació a les condicions marítimes diàries, fins i tot en el mateix moment de la visualització. En canvi els AUV, que presenten una forma molt més hidrodinàmica, tenen fins a 72 hores d'autonomia, fet que no permet canviar-ne les especificacions fins que el vehicle no ha tornat al vaixell (fig. 13) (Bingham et al., 2010).

Els ROV requereixen grans vaixells de suport, i només poden funcionar amb una velocitat limitada. La seva morfologia (fig. 14), amb poca hidrodinàmica, fa que sigui una mica complicat de mantenir una altitud fixa i necessiten d'operadors en el vaixell mare controlant les imatges que el robot va enviant. La mobilització del vaixell i del personal per a utilitzar el ROV pot tenir un cost molt elevat per dia d'utilització (Foley, Mindell, 2002).



Fig. 13. i Fig. 14. Fotografies d'un AUV (esquerra) i d'un ROV (dreta). Es poden comparar ambdues morfologies, essent el primer més hidrodinàmic que no el segon. Imatges extretes de Bingham et al., 2010 i <<rovinnovations.com.>> respectivament.

Els ROV i els AUV tenen incorporats un seguit de sensors que són els que fan possible que funcionin, s'orientin i transmetin la informació necessària sota grans quantitats d'aigua. Aquestes capacitats són conseqüència de les innovacions en tecnologies: disseny dels vehicles; millores en el processament de la imatges; sònars batimètrics; detecció química *in situ* i posicionament sota l'aigua. Cap d'aquestes tecnologies són noves sí es miren individualment i cap d'elles va ser inventada pel camp de l'arqueologia tot i així, combinades amb la robòtica, han permès als arqueòlegs detectar, localitzar, registrar, documentar i estudiar nous derelictes (Bingham et al., 2010).

Els ROV són els vehicles submarins que més s'han utilitzat al llarg del temps. Encara que el seu funcionament i control requereixi més inversió econòmica, permeten canviar les especificacions de navegació en el mateix moment en què es visualitza la imatge, una característica molt valorada (Foley, Mindell, 2002). L'augment de l'oferta d'empreses que creen i lloguen aquest tipus de robots també està contribuint a baixar els preus.

Aquests robots (ROV) funcionen a partir d'un sistema de navegació acústica (*EXACT Navigation System*), que permet determinar la posició del vehicle al centímetre gràcies a la informació emesa i recollida pels sensors i transponedors acústics que s'instal·len al jaciment i al propi ROV (Bingham et al., 2010).

Les dades permeten que el vehicle pugui “planar” sobre el jaciment per llocs precisos i repetibles, amb una velocitat i profunditat determinades. S'utilitzen aquestes característiques per tal de crear una malla que cobreixi tot el jaciment (fig. 15) (Foley, Mindell, 2002).

El ROV porta associats sistemes òptics que ofereixen els beneficis d'una alta resolució, i en temps real, del jaciment. Les dades passen pel cable que l'uneix amb el vaixell, permetent als científics de bord veure les imatges immediatament. Les dades visuals són les més fàcils d'interpretar ja que tothom està acostumat a veure imatges en moviment dins d'un monitor de televisió. El vehicle també porta càmeres fotogràfiques que van fent fotografies a intervals de temps determinats (Foley, Mindell, 2002).

Tot i així la intensitat de la llum s'atenua molt ràpidament sota l'aigua i les dimensions de qualsevol imatge capturada per aquests sensors òptics és molt petita. Per poder veure una imatge sencera del vaixell en una sola imatge s'ha de compondre un fotomosaic.

A partir del fotomosaic amb molta resolució, que demana com a mínim un 40 % de solapament entre les imatges, i com que els vaixells d'altres profunditats tenen molt poc sediments, els arqueòlegs poden interpretar els objectes *in situ* (fig.15) (Foley, Mindell, 2002).

Poden datar el pecí, calcular les dimensions d'aquest i distingir el carregament que transportava. A partir de les tipologies del material poden atribuir el vaixell a una cultura i un període cronològic concret, així com intuir quina era la càrrega que transportava. Tot aquest tipus d'informació es pot obtenir sense tocar ni un sol objecte (Bingham et al., 2010).

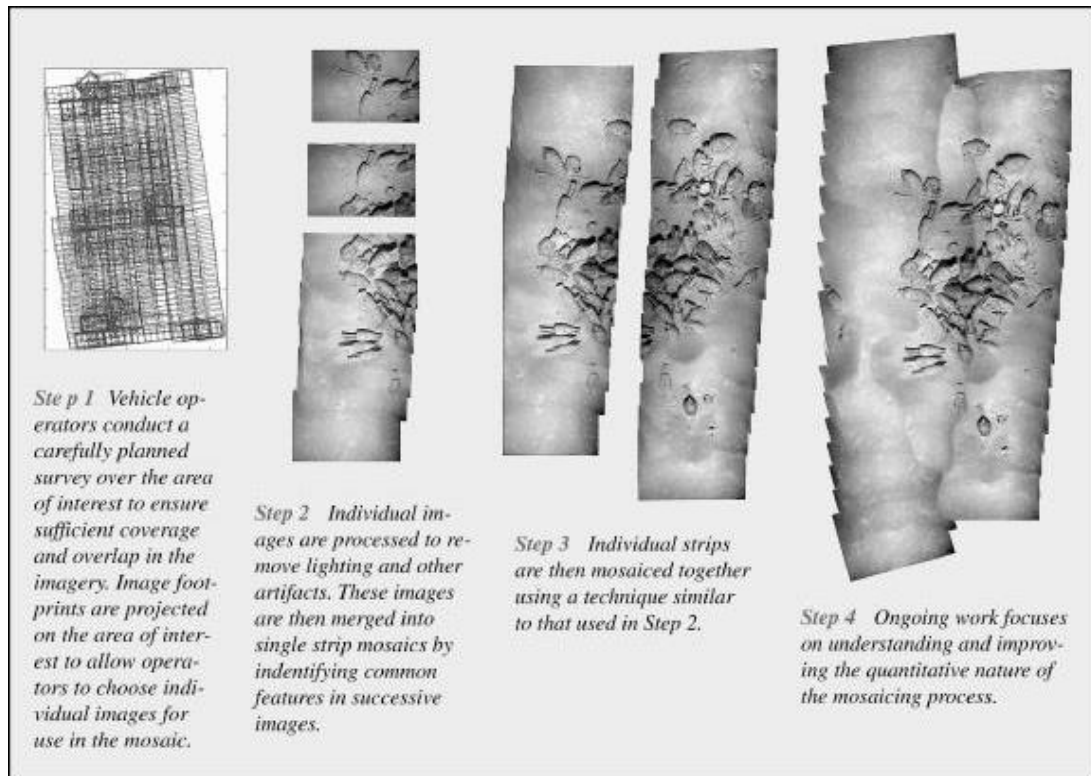


Fig. 15. Esquema de funcionament d'un ROV. El primer pas es determinar la ruta que el robot seguirà, el segon fotografiar, en un temps i velocitat determinades i invariables tota la superfície del jaciment, el tercer pas, muntar el fotomosaic, el resultat que permetrà fer l'estudi del peci. Imatge extreta de Foley i Mindell, 2002.

Pel que fa al temps, en unes poques hores es pot registrar tot un derelict, però les imatges són en 2D. Aquesta carència queda corregida pels sensors acústics associats al vehicle, ja que aquests, com el *Scan Sonar* d'alta freqüència poden generar un mapa 3D acurat (Foley, Mindell, 2002). Utilitzant un *Scan Sonar* en un ROV, es crea una malla de dades que són enregistrades. Seran aquestes les que permetran crear un mapa d'alta resolució del jaciment (Bingham et al., 2010).

5.4. Context Legal

La Convenció sobre la Protecció del Patrimoni Cultural Subaquàtic de la UNESCO va entrar en vigor l'any 2009. Es tracta d'un fet molt rellevant, ja que la convenció garanteix una protecció legal al patrimoni cultural subaquàtic que hauria de posar fi al tràfic il·lícit alimentat pels caça-tresors.

Aquesta convenció va ser adoptada el 2001 per la Conferència General de la UNESCO i té per objectiu garantir una millor protecció de les restes de naus naufragades i altres vestigis que descansen sota les aigües. Es va adoptar a causa de l'augment del saqueig i la destrucció del patrimoni subaquàtic. Es basa en quatre principis essencials: l'obligació de protegir el patrimoni subaquàtic; la seva preservació prioritària *in situ*; la negativa a l'explotació comercial dels vestigis i la cooperació entre estats per tal de salvaguardar aquest patrimoni; la conscienciació pública de la seva importància i el foment de la formació específica en arqueologia submarina. La Convenció no reglamenta en cap cas la qüestió de la propietat dels derelictes, ni tampoc discuteix la sobirania ni la jurisdicció dels estats, regides per la Llei del Mar (UNESCO, 2009).

La varietat i riquesa del patrimoni cultural subaquàtic són molt considerables. Es calcula que en els fons oceànics hi ha escampats uns tres milions de derelictes encara sense localitzar. S'han descobert nombrosos vestigis arqueològics submergits, com per exemple, les runes del Far d'Alexandria i el palau de Cleòpatra a Egipte, una part de l'antiga Cartago, a Tunísia, i la ciutat de Port Royal, a Jamaica, derruïda per un terratrèmol submarí l'any 1692. El patrimoni subaquàtic també comprèn paisatges sencers engolits per les onades i coves decorades submergides en aigües subterrànies. (fig. 7) (UNESCO, 2009).

Fins el moment, els parlaments de més de quaranta països han ratificat ja la Convenció, el que fa que aquesta adquireixi força legal entre els estats firmants (vegeu Annex 1). El text no és perfecte però ha resultat ser un toc d'atenció a tots les països sobre la necessitat de protegir el patrimoni cultural subaquàtic, que és fràgil, finit i com s'ha anat demostrant al llarg del temps, imprescindible per a la reconstrucció de molts aspectes de la història (Nieto, 2015).

Pel que fa en el cas concret de l'Estat Espanyol, no existeix cap protecció especial pel patrimoni cultural subaquàtic. La única protecció legal amb la qual els vestigis

submergits poden ser protegits, és la llei estatal 16/1985 del Patrimonio Histórico Español (Notario Zubicoa i Tudela Sánchez, 2009). Aquesta descriu el patrimoni arqueològic com a:

“... los bienes muebles o inmuebles de carácter histórico, susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, hayan sido o no extraídos y tanto si se encuentran en la superficie o en el subsuelo, en el mar territorial o en la plataforma continental. Forma parte, asimismo de este patrimonio los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia del hombre y sus orígenes y antecedentes”.

Ley del Patrimonio Histórico Español, 40.1

A l'Estat Espanyol hi ha gran quantitat de patrimoni que es troba sota les aigües. Hi ha moltes comunitats autònomes costaneres que, poc a poc, han anat creant les seves cartes arqueològiques subaquàtiques permetent així un control i una protecció major sobre aquests vestigis.

Malauradament aquesta tasca no és possible de realitzar quan es consideren els derelictes espanyols enfonsats a altres parts del món; en molts casos no existeix cap llista oficial dels vaixells que es van perdre en les batalles navals en què l'Imperi Espanyol hi va participar o d'aquells navilis que, per causes climatològiques o per atacs corsaris o de pirates, es van enfonsar en la seva ruta tant d'anada com de tornada, des de les colònies d'ultramar (Notario Zubicoa i Tudela Sánchez, 2009).

La confecció d'aquesta llista hauria ajudat molt en els casos en què l'Estat Espanyol ha litigat amb altres països, que no van ratificar la Convenció de la UNESCO, pel que fa a troballes subaquàtiques que inclouen una gran quantitat d'objectes de metall amb alt valor monetari en el moment actual (Nieto, 2015).

Com a exemple, està obert el cas del galió *San José* enfonsat a les costes de l'antiga *Nueva Cartagena* i presumiblement trobat i en custòdia del govern colombià. Aquest país és dels pocs que no havent signat la Convenció tampoc ha regulat les activitats dels caça-tresors (Nieto, 2015).

6. CAS ARQUEOLÒGIC: *El Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*

6.1. El jaciment

El 1989 va ser identificat, pel vaixell *Seahawk Deep Ocean*, un naufragi d'aigües profundes de l'era colonial hispànica a 20 km de les illes Tortugas molt a prop de la punta més meridional de l'estat de Florida, als Estats Units. La zona delimita al nord amb el Golf de Mèxic i cap a l'est amb l'estret de Florida (fig. 16). Aquest derelictes es troba a una profunditat d'entre 394 - 406 metres (Stemm *et al.*, 2013).



Fig. 16. Localització del derelictes de les illes Tortuga, al sud de Florida, EE.UU. Modificació pròpia a partir de la informació estreta de Stemm *et al.*, 2013. Imatge extreta de <<aulavirtualdehumanidades.wordpress>>

Durant l'any següent es va iniciar la seva excavació a càrrec de l'empresa Odyssey amb un mètode pioner: totes les operacions es van dur a terme mitjançant un ROV. Aquest vehicle estava governat per ordinadors amb una tecnologia de control remot a bord d'un vaixell. Va permetre la documentació gràfica del derelictes i la seva excavació i, encara que era un mètode que no s'havia utilitzat mai, va ser tot un èxit (Stemm *et al.*, 2013).

En tractar-se d'un robot qui feia la feina, l'equip d'arqueòlegs va comptar amb l'ajuda de tècnics especialitzats en robòtica, en enginyeria mecànica, en biologia marina i tecnologia informàtica; estaven tots a bord del vaixell per poder controlar l'activitat que s'estava realitzant sota l'aigua del mar. L'excavació es va dur a terme en unes condicions complexes ja que la pressió era extrema, hi havia molta corrent i hi regnava una foscor total. La profunditat en la què es va treballar era d'aproximadament 400 metres (Stemm *et al.*, 2013).

La cultura material de les restes del derelict que estava composta per gerres d'olives, ceràmica domèstica, monedes de plata i lingots d'or entre d'altres i la comparació amb els naufragis de la *Madre de Dios de Atocha* i el *Santa Margarita*¹⁹, localitzats a prop de la costa de Florida, semblava indicar que el peci formava part de la flota de *Tierra Firme* (Stemm *et al.*, 2013).

Pel que fa a l'estructura naval de fusta del buc, també es va poder documentar gràficament la part superior del casc del vaixell així com la popa (fig. 17) (Stemm *et al.*, 2013).

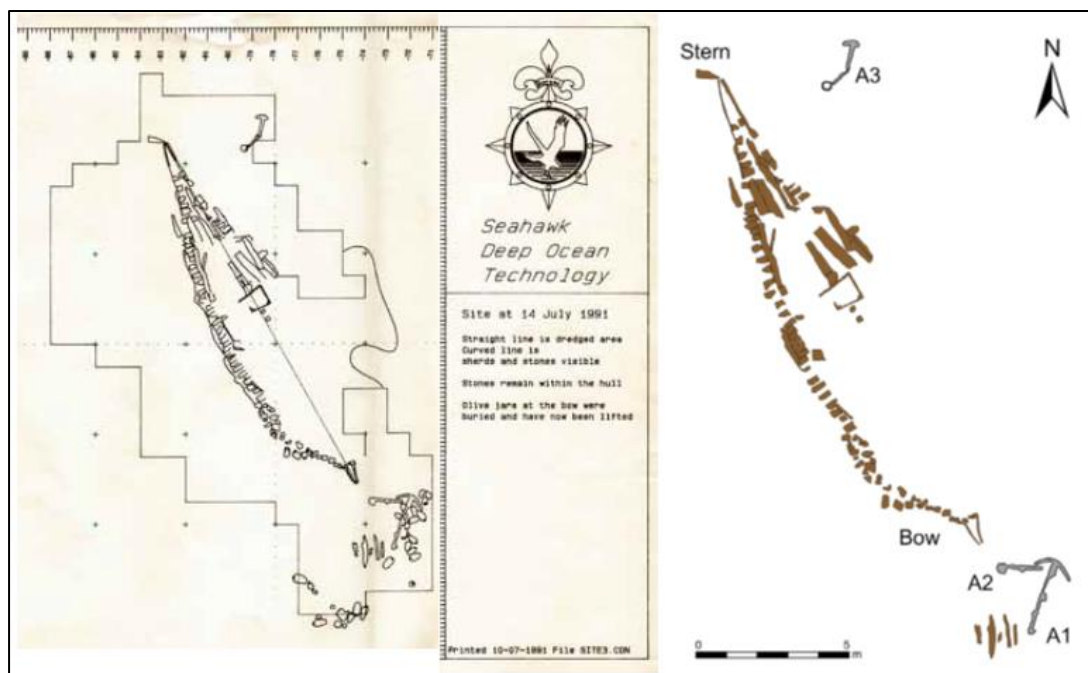


Fig. 17. Planimetria del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Informació obtinguda a durant l'excavació dels anys 1991-1992 (imatge d'esquerre). La mateixa informació digitalitzada al 2013 (imatge de la dreta). Imatges extretes de Stemm *et al.*, 2013, la primera i la segona imatge de Kingley, 2013.

La documentació històrica i la informació extreta de l'excavació arqueològica van portar a definir el derelict com el *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*, un navió²⁰ de 117 tones que era propietat de Juan de la Torre i que estava capitanejat pel capità Manuel Díaz; formaria part de la *Flota de Indias* de l' Imperi Espanyol. Sembla que va sortir del riu Guadalquivir, des del port de Sevilla, amb la flota del general Juan de Lara

¹⁹ Els dos derelictes van ser descoberts per Mel Fisher al 1985, i portaven un gran carregament de materials preciosos. El seu estudi va determinar que formaven part de la flota de *Tierra Firme* (Stemm *et al.*, 2013).

²⁰ Embarcació de grans dimensions amb un port de més de 500 tones, amb més d'una coberta i condicionat per la realització de llargs viatges, fossin militars o comercials (RAE, consulta maig 2016).

Morán el 24 d'abril del 1622, i que es dirigia cap a *Cumaná (Nueva Cordoba)*, a les costes de la Veneçuela actual (fig. 18) (Arxivo de Indias, consulta 2016).

La flota va tornar a Espanya el 6 de juny de 1623, però el 5 de setembre del 1622 havia estat sorpresa per una forta tempesta al Canal de les Bahames. Va ser en aquesta quan el *Buen Jesús* es va enfonsar. El conjunt de vaixells restants van passar l'hivern amb l'armada abans de realitzar el viatge de retorn (Caballero Juárez, 2001).

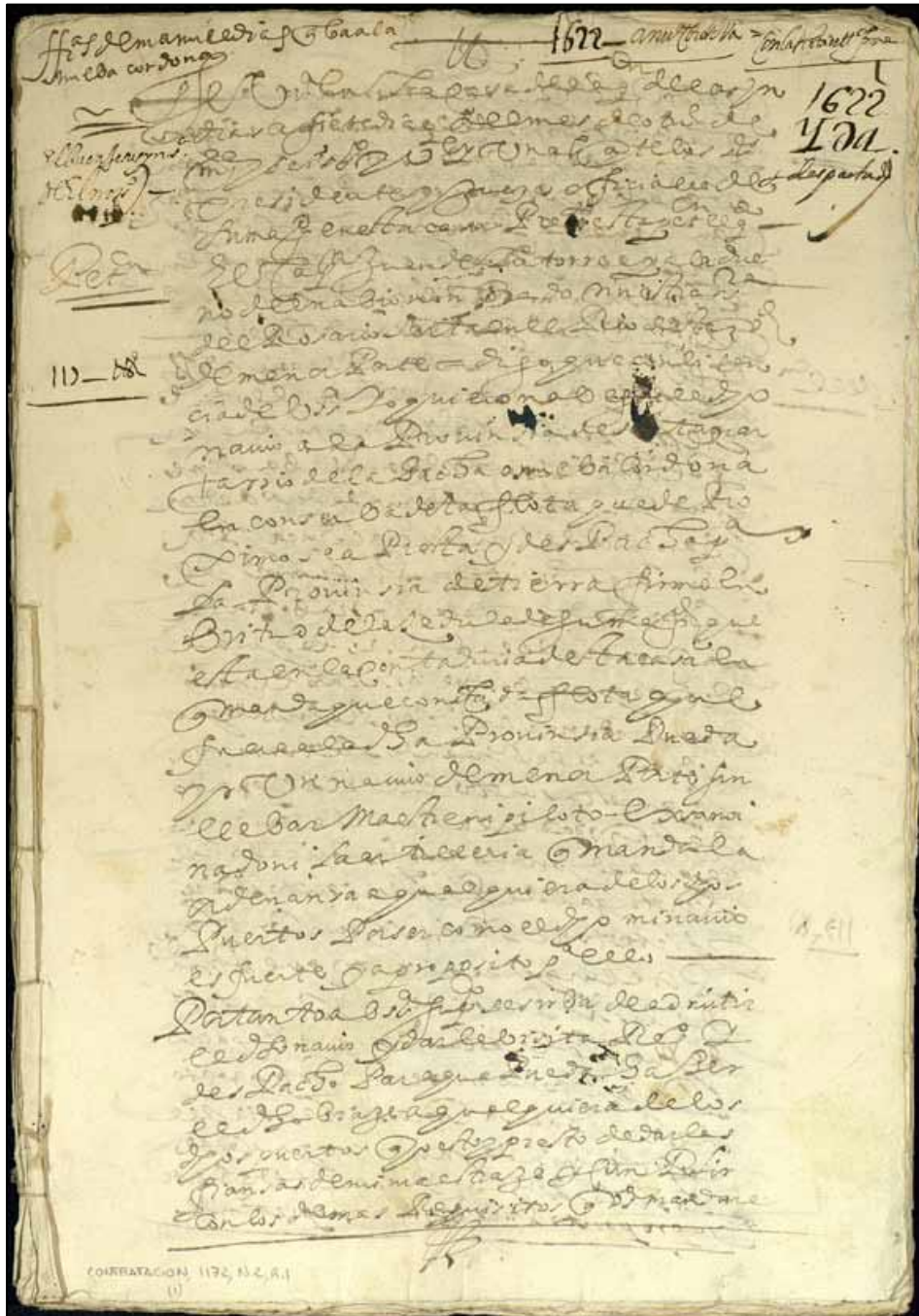


Fig. 18. Primera pàgina del manifest (registre del vaixell de la seva càrrega i del propietaris) del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*, identificat com el vaixell mercant que es va perdre el setembre de 1622 davant de les illes Tortuga. Imatge extreta del *Archivo General de Indias, Contratación 1172, N.2, R.1*.

6.2. L'excavació

L'excavació del derelict de les illes Tortugas es va realitzar sota la direcció del director del projecte, John Astley, i de l'arqueòleg marí David Moore. Es van completar 138 immersions, amb una durada total d'immersió de 1489 hores, entre el 9 de juny i el 25 de novembre de 1990, i el 19 de maig i el 3 d'octubre de 1991. Es van recuperar 16.903 objectes del vaixell (incloent 6.639 perles, al voltant de 3.935 restes de ceràmica, 1.658 pedres de llast²¹, 1.592 articles de material orgànic, 1.184 monedes de plata, 176 elements intrusius i 39 lingots d'or) (Stemm *et al.*, 2013).

La profunditat en la què es trobava el vaixell feia impossible la participació humana directa en el procés de documentació, excavació i recuperació d'objectes, per tant aquestes tasques es van realitzar exclusivament amb un ROV Scorpio de 3.3 tones, anomenat "Merlin", que havia estat dissenyat i construït per AOSC, una associació d'Aberdeen a Escòcia. El vehicle robotitzat estava equipat amb la maquinària necessària per excavar en aigües profundes (Stemm *et al.*, 2013).

El "Merlin", va ser equipat amb dos braços mecànics capaços d'aixecar fins a 113 kilograms cadascun i tenia incorporats una draga de succió i un sistema de posicionament, així com les pertinents càmeres fotogràfiques i vídeogràfiques per poder registrar i documentar el fons marí. La ubicació del ROV sota de l'aigua es va poder determinar gràcies a un senyal de navegació acústica. En un primer moment la precisió era de 10 cm, però dins del jaciment augmentava substancialment. Les posicions precises de tots els objectes recuperats durant l'excavació van ser recollides *in situ* abans de la seva extracció i es van registrar en un banc de dades personalitzat. Totes les activitats del ROV, tant tècniques com arqueològiques, van ser gravades en vídeos que es visualitzaven en directe al vaixell (Stemm *et al.*, 2013).

El peci estava cobert per sediments de l'Holocè amb una mitjana de 2 metres de potència, la zona amb menys sediments estava sota d'un metre i la més tapada sota de tres. Els sediments consistien en llims i sorres suaus carbonatades així com fangs. Es va detectar, també, la presència de sorres gruixudes (Stemm *et al.*, 2013). La sedimentació de la zona de les illes Tortugas està calculada a 25 metres de profunditat, oferint un

²¹ Per controlar la flotabilitat dels vaixells es portaven objectes que, amb el seu pes, ajudaven a equilibrar la nau i contribuïen a la seva correcta navegació. Podien ser peces trencades de ceràmica, sacs plens de sorra, pedres... en el moment que se'n podia prescindir, aquestes es llençaven i quan se'n necessitaven es carregaven al port on el vaixell estigues fondejat.

índex de 0.3/0.4 centímetres per any en una zona verge (Ingalls *et al.*, 2004; Stemm *et al.*, 2013). A mesura que augmenta la profunditat la taxa anirà decreixent sempre que no hi intervinguin altres aspectes antròpics, com l'activitat pesquera.

En un primer moment es va netejar tota la superfície dels sediments que cobrien el derelict, mostrant així les restes que serien fotografiades per a la confecció del fotomosaic. Les fotografies, en blanc i negre i color i en sentits vertical i horitzontal, es van numerar i localitzar amb coordenades, com s'havia fet amb els objectes, permetent d'aquesta manera una millor reconstrucció del jaciment amb el muntatge del fotomosaic (fig. 19) (Stemm *et al.*, 2013).

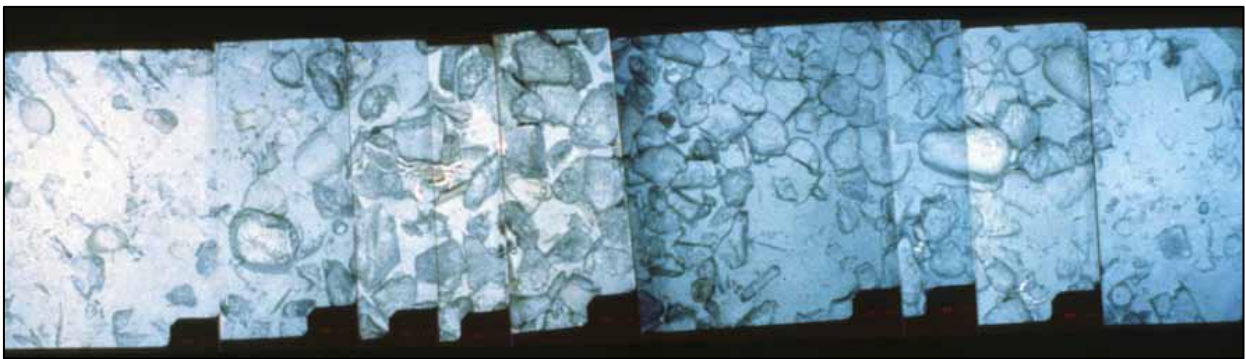


Fig. 19. Detall del fotomosaic que es va realitzar a partir de les fotografies fetes per les càmeres incorporades al "Merlin", el ROV que va excavar el navili espanyol *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Imatge extreta de Stemm *et al.*, 2013

Com que es van excavar i extreure tots els objectes, es va poder delimitar prou bé el perímetre de l'estructura de fusta conservada sota el carregament i del llast (fig. 17). Els objectes s'extreien mitjançant unes ventoses que portava el ROV incorporades, el robot les dipositava en unes caixes i aquestes pujaven amb ell a la superfície amb el material (fig. 20).



Fig. 20. Fotografies de l'extracció de dos recipients del vaixell *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario* per part del ROV. Imatges extretes de Stemm *et al.*, 2013b.

Es va poder recuperar objectes, que per la seva mida petita s'havien escolat entre els possibles forats i esquerdes de l'estructura naval, mitjançant la utilització de detectors de metalls adaptats al medi submarí. Es van poder detectar materials metàl·lics fins a profunditats de 35 centímetres per sota del fons marí (Stemm *et al.*, 2013).

Es va localitzar la zona del timó, situant la popa de la nau mirant cap al nord-est. Al voltant del vaixell enfonsat es van identificar tres àncores. La primera, A1 (fig. 17, imatge de la dreta), situada al sud-oest sembla que seria la que estaria lligada al flanc de la nau en el moment de l'enfonsament. La canya (fig. 21) d'una segona àncora (A2, fig. 17, imatge de la dreta), està situada just per sobre. Va aparèixer una tercera àncora (A3, fig. 17, imatge de la dreta) a la zona nord, fora de context possiblement a causa de l'acció de les xarxes d'arrossegament dels pescadors de la zona (Stemm *et al.*, 2013b).

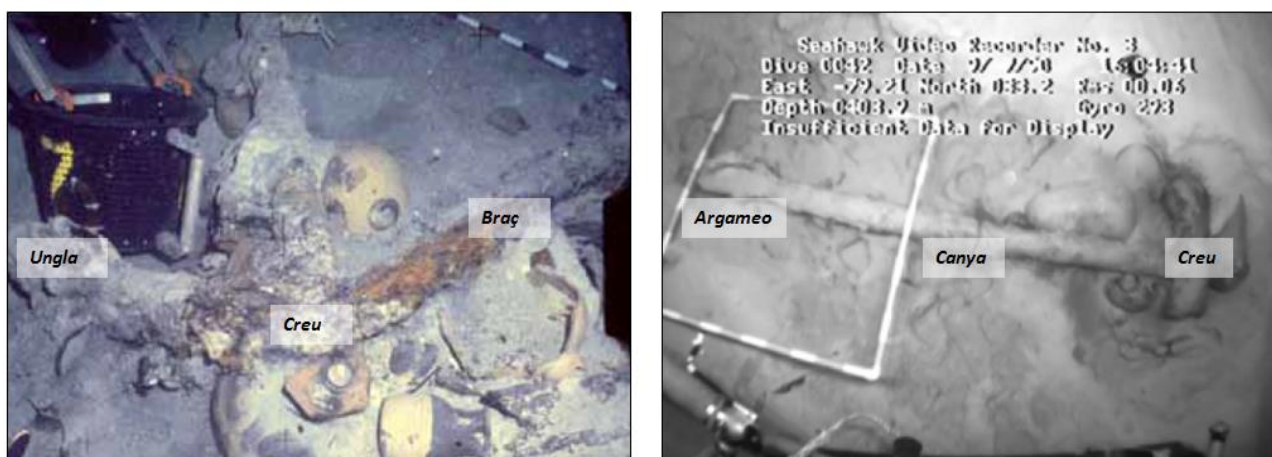


Fig. 21. Fotografies de les àncores A1 i A3 del peci *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. En les imatges es poden apreciar les parts d'una àncora detallades. La canya, com es pot apreciar a la imatge, és la peça que va des de l'argameo a la creu d'una àncora. Modificació pròpia a partir de les imatges extretes de Stemm *et al.*, 2013.

El jaciment es trobava en un bon estat de conservació, no obstant això no es va poder reconstruir quina era l'estiba²² del carregament ni tampoc es van poder recuperar els punts de càrrega originals. La zona ha estat molt explotada pels pescadors i aquesta activitat ha deixat traces en les restes submergides així com en la conservació d'aquestes (Stemm *et al.*, 2013).

²² L'estiba és la col·locació en què es disposen els objectes dins de les bodegues dels vaixells. És una de les parts més delicades, ja que és la que, juntament amb el llast, ajuden a la flotabilitat correcta de l'embarcació.

6.3. Materials recuperats

Del derelictes es van recuperar aproximadament 17.000 objectes (vegeu Annex 2 per una explicació més detallada). De manera general es poden separar quantitativament en 6.639 perles, 3.935 peces ceràmiques entre peces de vaixela i *botijas*²³, 1.658 peces de llast, 1.186 peces de plom dels mosquets, 1.184 monedes de plata i 39 lingots d'or, 258 boletes de polsera de diferents materials, 127 articles de vidre, restes orgàniques classificades principalment entre 565 llavors i 165 ossos animals i, finalment, 145 concrecions que no es van poder identificar (Stemm *et al.*, 2013b).

Moltes d'aquestes restes s'assemblen al material que pot sortir en una excavació terrestre de la mateixa cronologia i cultura, però n'hi d'altres que van ser sorprenents. Per exemple, una peça de polsera d'àgata provinent de la Índia i tres astrolabis que, per un vaixell que no era excessivament gran, semblen molts. En canvi, la col·lecció d'objectes manufacturats, com pintes per a polls, amb closca de tortuga ofereixen un exemple de les artesanies que es feien a bord de les naus i exemplifiquen aspectes de la vida quotidiana en un vaixell. De les restes òssies animals recuperades en destaquen les restes d'un gat, d'un lloro i de rates, que també ajuden a fer-se una idea de la vida dels mariners (Stemm *et al.*, 2013b).

Però tant important és el que s'ha recuperat com el que sembla que falta. La minsa presència de restes humanes fa pensar en la decisió d'abandonar la nau a la seva sort en el moment en que va quedar atrapada en la tempesta. Tot i la presència de bales de canó i de perdigons de plom per mosquetons, no s'han recuperat ni cap canó ni cap arma de foc (Stemm *et al.*, 2013b).

Les restes ceràmiques es van analitzar amb espectrometria atòmica de plasma acoblat inductivament (ICPS²⁴). Aquesta anàlisi del materials (pasta ceràmica) proporciona la composició química de l'argila amb la què es va confeccionar la peça. És una dada important ja que pot determinar si dues peces provenen d'una mateixa font d'argila, i si

²³ Atuell de ceràmica de mida mitjana, rodona o tubular i amb un coll curt i estret. S'usava principalment com a recipient d'emmagatzematge per transportar mercaderies en vaixells (RAE, Consulta maig 2016).

²⁴ ICPS (Espectrometria de Masses amb Plasma Acoblat Inductivament) és una tècnica d'anàlisi inorgànica a nivell elemental i isotòpic. És capaç de determinar i quantificar la majoria dels elements de la taula periòdica, a més de poder dur a terme la determinació dels elements en una anàlisi multielemental que proveeix la composició de la mostra analitzada i la quantificació de la composició isotòpica amb els estudis de l'estabilitat d'isòtops traça (Beauchemin, 2004).

es tenen mostres dels tallers documentats, es pot arribar a determinar el taller productor (Hughes, 2014).

Aquest estudi va analitzar una mostra representativa de 57 peces entre les qual s'hi inclouen principalment *botijas* i ceràmica vidriada que presumiblement es van fer a Sevilla, vaixela “morisca” i vaixela de cuina (Hughes, 2014).

Segons Hughes (2014) molta de la ceràmica provinent de Sevilla datada del segle XVI, s'ajusta a un patró químic concret: un alt percentatge de calç i percentatges relativament baixos d'alumini i de ferro (associats amb els minerals de l'argila). Aquest patró s'inverteix pel període posterior que és el que correspon a la cronologia de la ceràmica trobada al derelict. Els terrissaires del segle XVI, sembla que van utilitzar només argiles riques en calç i de cocció ràpida, en canvi els del segle XVII, sota influències d'estils italians, sembla que van barrejar diferents argiles de la zona propera a Sevilla, donant lloc a petites diferències en la ceràmica resultant (Hughes, 2014).

Encara que no s'especifica, cal suposar que tots els materials recuperats de les restes del naufragi han passat un procés de consolidació i de restauració. Actualment algunes de les peces que per la seva singularitat, per la seva integritat o per la seva importància a l'hora d'explicar del derelict estan exposades al museu de Tampa, Florida, propietat de Odyssey Marine Explorations.

6.4. Context legal

Encara que el derelict formés part de la Flota de *Tierra Firme* es va enfonsar a les costes dels actuals Estats Units. La realitat legal d'Europa i dels EE.UU és molt diferent, raó per la qual actualment es poden comptabilitzar alguns casos en què companyies dels dos països, emparades per les respectives lleis, han litigat.

Si bé a Espanya s'aplica la Convenció sobre la Protecció del Patrimoni Cultural Subaquàtic del 2001, el context a EE.UU és diferent ja que és un dels països que no ha firmat aquesta convenció.

Els EE.UU tenen un nombre significatiu de vaixells enfonsats a les seva aigües alhora que és també un dels països amb més companyies anomenades “caça-tresors”. La

realitat d'aquest país és complexa ja que les lleis del mar²⁵ tenen una gran importància (Ruíz Manteca, 2012). Encara que els Estats Units no han firmat la Convenció de la UNESCO, sí que tenen una legislació que protegeix el seu patrimoni arqueològic subaquàtic.

De les moltes lleis que regeixen aquesta protecció, la que legisla sobre els derelictes abandonats, (*The abandoned shipwreck Act*) del 1987, és la que serveix per explicar els conflictes que hi ha hagut respecte alguns naufragis. Aquesta llei recull i reconeix la titularitat del govern federal sobre qualsevol peci abandonat que estigui situat en les terres submergides d'un estat i, com a tal, és obligació d'aquest excavar-lo i preservar-lo (Ruíz Manteca, 2012).

Tot i els molts aclariments que estan inclosos en aquesta llei no hi ha cap definició del que vol dir "abandonat"; una paraula que resulta clau alhora de saber a qui se li ha de comunicar la troballa (Ruíz Manteca, 2012).

La gran majoria de derelictes que han suposat un problema a les autoritats, han estat aquells bucs que van naufragar a causa d'atacs o de tempestes, plens de tresors i que realitzaven el viatge de tornada a la Península Ibèrica. A Espanya no existeix cap llista de pèrdua de vaixells durant l'etapa colonial a les Amèriques per poder demostrar que el navili estava perdut, no abandonat. La inexistència d'aquesta llista dificulta poder demanar la titularitat del derelictes un cop localitzat (Ruíz Manteca, 2012).

Un dels casos més explicat recentment va ser el de la fragata *Nuestra Señora de las Mercedes*. El vaixell va ser excavat de manera il·lícita per part de l'empresa Odyssey Marine Exploration, que el va localitzar dins del Golf de Cadis. Després de 7 anys de "batalles legals", entre l'empresa, els Estats Units, Espanya, el Regne Unit en un escenari diplomàtic internacional, Odyssey va haver de retornar tots els materials trobats

²⁵ Aquestes lleis integren el que s'anomena el Dret de l'Almirallat (*Admiralty law*). Dins d'aquesta es troben la *Salvatge law*, que són les normes de salvament o de rescat, i el *law of Finds*, que són les normes sobre troballes o descobriments. Cal destacar que d'acord amb la *Salvatge law* les restes d'un naufragi són propietat del propietari del peci, però els que han efectuat el salvament tenen dret a un premi que en general es determina com un percentatge del valor dels béns rescatats. Per contra, el *law of Finds*, s'aplica al rescat de vaixells i als objectes abandonats. Com que l'abandonament ha de ser provat, i normalment aquesta prova resulta més fàcil quan ha transcorregut molt de temps, les normes que generalment s'apliquen als derelictes i restes submergides històriques, són les del dret de troballes. D'acord amb aquestes normes, i com que els objectes no tenen propietari, ja que l'abandonament comporta la pèrdua de la titularitat de l'anterior propietari, normalment aquests objectes es lliuren en propietat a qui els troba. Per garantir dos drets més, els del *salvor* i els del *finder* (els drets dels salvadors i dels qui ho ha trobat) la *Common Law* reconeix a ambdós un dret real sobre els béns salvats o trobats, drets que tenen un component econòmic (Ruíz Manteca, 2012).

i pagar una part del cost dels judicis a Espanya per haver amagat proves. Segons el mateix tribunal d'Estats Units havia dut a terme una “campanya de mala fe, engany i frivolitat” (Goold i de Cabo, 2015).

6.5. Conclusions interpretatives

El derelict de *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario* va ser excavat a principis dels anys noranta, però la monografia que ha estat utilitzada per la realització d'aquest treball va ser publicada entre el 2013 i el 2014. La memòria és molt completa i el jaciment sembla que va ser treballat en profunditat, però es mostren molts pocs documents de les excavacions, dutes a terme entre el 1990 i 1991. Té un bon arxiu fotogràfic amb alguns detalls dels objectes *in situ*, però en general no es publica una àmplia documentació gràfica, tot i que amb la metodologia d'excavació es va haver de fotografiar tot el jaciment exhaustivament. La monografia és una manera molt bona de donar a conèixer la feina realitzada i deixar constància de l'existència de derelictes d'altres profunditats.

Es tracta del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*, un vaixell que formava part de la *Flota de Tierra Firme*, com va quedar registrat a la *Casa de Contratación* de Sevilla. La tempesta huracanada que el va fer naufragar és també un fet documentat, tant pels investigadors de l'*Odyssey* com per la resta de la Flota que ho va notificar quan va arribar a la Península. Fins i tot la localització del jaciment, a les costes de l'actual Florida, sembla concordar amb la situació on la Flota de la què havia format part s'ubicaria per iniciar el trajecte cap a aigües mediterrànies. El que sembla sorprenent és la carrega que transportava. Gran part de les mercaderies, les *botijas*, semblen respondre a un carregament d'oli o de vi, i també es comptabilitza una gran quantitat de vaixella, que són justament uns dels productes manufacturats que més s'importaven des de la Península. La qüestió és: Per què un vaixell, que se suposa que ja havia venut tot el seu carregament, i que estava a punt de emprendre el viatge de tornada, transportava altre vegada el mateix que teòricament havia anat a vendre?

Per resoldre aquesta qüestió, se m'acudeixen dues possibles respostes. La primera és que aprofitessin altres contenidors ja buits d'algun viatge anterior per transportar tints o espècies, que amb el pas del temps i amb l'aigua s'haurien perdut. I la segona és que, tenint en compte que és presumible que anés carregat amb el producte de la venda de les mercaderies que el *Buen Jesús* va transportar des de la Península, l'empresa encarregada

de les excavacions se'n quedés una part important i no publicués la totalitat del descobriment.

La primera opció es podria contrastar realitzant un estudi exhaustiu dels continguts²⁶ a partir de les mostres extretes de les *botijas* intactes recuperades per tal de saber realment què contenien en el moment del naufragi del vaixell. Aquesta anàlisi es podria dur a terme mitjançant una cromatografia de gasos amb espectrometria de masses²⁷. Aquesta tècnica consisteix en analitzar els components biomoleculars o bioquímics dels materials asocials amb l'activitat humana que són capaços de preservar-se en una extensa varietat de jaciments (vegeu Annex 3) (Evershed, 2008). La segona opció, malauradament, no és possible confirmar-la.

Els estudis continguts a la publicació són molt amplis i abasten diferents anàlisis completes i que demostren l'alta capacitat econòmica que l'empresa Odyssey Marine Exploration té. També se li han de sumar els grans avantatges que suposa tenir en propietat un vaixell completament equipat per a fer intervencions arqueològiques subaquàtiques i un robot ROV, així com personal especialitzat: enginyers mecànics, mariners, experts en telecomunicacions, arqueòlegs, etc.

En general es fa molt complicat trobar informació sobre les excavacions i les intervencions que han dut a terme Odyssey Marine Exploration que no vingui de la mateixa empresa.

A més, tenint en compte la reputació que tenen aquest tipus d'empreses privades que excaven buscant obtenir un benefici econòmic, és complicat de creure absolutament tot el que es diu a les publicacions. És fàcil desconfiar dels recomptes que van publicar dels vestigis que es van extreure i no és difícil creure que només es publicués allò que

²⁶ Tècnica d'anàlisi de laboratori que permet identificar el contingut d'una peça ceràmica aprofitant la porositat d'aquesta. Es tracta d'obtenir una mostra de les parets interiors del vas a analitzar. Un cop aconseguida la mostra s'analitza per tal d'intentar determinar que contenia el recipient (Cañabete Guerrero i Sánchez Vizcaíno, 1996).

²⁷ Els residus orgànics (biomolècules) que poden quedar inserits en els objectes arqueològics, poden ser identificats si s'utilitza una tècnica de separació (cromatografia) i una d'identificació (espectrometria de masses). Les matrius minerals, com les ceràmiques, ofereixen ambients en el que les molècules orgàniques estan parcialment protegides de la degradació microbiològica com per exemple es poden conservar als porus del contenidor, que són inaccessibles per enzims exocel·lulars produïts per microbis degradadors i també l'absorció de les superfícies pot preservar les estructures biològiques que després es podran analitzar i estudiar. Si bé aquestes molècules es conserven en ambients extrems (ambients desèrtics i en ambient anaeròbics) generalment sempre presenten alteracions postdeposicionals. Per tal d'una correcta identificació, es fan indispensables els coneixements de bioquímica i per tant de la intervenció de equips interdisciplinaris (Evershed, 2008)

interessava exposar i estudiar. Un exemple seria la poca concordança que sembla haver-hi entre la localització del vaixell i el carregament que, segons Odyssey Marine Exploration, transportava.

També és sospitós que les publicacions s'hagin començat a realitzar al 2010. No sembla que responguin només a un interès científic i de difusió, sinó que més aviat dóna la impressió que es busca netejar el nom de l'empresa després dels problemes que en aquell moment començava a tenir amb l'excavació de la fragata *Nuestra Señora de las Mercedes*.

7. CONCLUSIONS

Un dels objectius del treball era conèixer les rutes comercials d'època moderna, entre la Península Ibèrica i les colònies americanes. Es tracta de la rutes de la *Carrera de Indias*, conformada per les flotes de *Nueva España* i la de *Tierra Firme*.

Els treballs que tracten d'aquestes rutes comercials han estat generalment històrics i com a tal fonamentats en l'estudi dels documents escrits conservats de l'època. S'ha de tenir sempre present, però, que un coneixement teòric no és sempre suficient per tal de reconstruir la història, ja que els vestigis materials que puguin restar poden aportar una informació que pot reafirmar tot allò que els documents escriuen o, tot el contrari, contradir allò que va ser escrit.

Els documents amb els què es fa possible obtenir informació sobre les dues flotes, la seva ruta i la mercaderia que van transportar, són papers "legals". Totes aquelles activitats il·lícites, en aquest cas en particular el contraban de mercaderies per mar que sempre s'ha dut a terme, no queden registrades en cap altre lloc que no sigui en els vestigis materials, en els derelictes dels vaixells que per mala sort van naufragar amagant sota les aigües la seva història i el seu carregament. És per aquesta raó que l'arqueologia subaquàtica, malgrat la seva complicació metodològica, pot ser clau en el descobriment de nova informació sobre períodes amb molt poca documentació escrita però també en cronologies on la recerca i el discurs històric s'ha basat sempre en els documents escrits.

La principal dificultat en les excavacions subaquàtiques és el canvi de medi en què es treballa. La complicació augmenta si es tracta de jaciments d'altres profunditats on no és possible que un ésser humà hi accedeixi. En aquests casos el que s'usa és la tecnologia,

ja que les innovacions en altres terrenys han fet possible la creació de “robots arqueològics” que són capaços d’excavar de manera autònoma a partir de les ordres dels arqueòlegs, o d’oficiar de braços i ulls d’aquests especialistes. Els passos de la metodologia aplicada als jaciments submergits són els mateixos que s’utilitzen en un jaciment arqueològic terrestre: prospecció, localització, documentació de cada pas de l’excavació, creació de les planimetries i documentació gràfica corresponent, extracció dels materials, consolidació, restauració i posterior estudi.

Encara que la tecnologia té importància en aquest tipus d’excavacions, sempre s’ha de combinar la metodologia arqueològica amb el rigor estrictament científic. Moltes de les tecnologies utilitzades en jaciments de molta profunditat s’han utilitzat també en jaciments de poca profunditat a causa de la quantitat d’informació que es pot recuperar sense ser invasius amb les restes.

Els oceans encara amaguen sota les seves aigües una gran part de la història i només amb la troballa de noves fonts, principalment derelictes, es podran anar esbrinant tots els misteris que es desconeixen sobre la navegació i les rutes comercials. Però sempre s’ha de tenir present que:

“L’estudi d’un derelict, més enllà de la informació precisa que pugui aportar sobre el seu carregament o el tipus de construcció naval, cal inserir-lo en un marc socioeconòmic i cultural molt més ampli, on el vaixell naufragat que s’estudia va desenvolupar la seva activitat bé d’intercanvi, bé militar” (Nieto et al., 1998).

L’activitat mercantil entre la monarquia hispànica i les colònies al continent americà que controlava, va ser similar a un saqueig per part dels colonitzadors. Els productes que més es van importar van ser metalls preciosos, com l’or i la plata, i en menor quantitat cuir, carn, tints i espècies.

Pel que fa als articles que s’exportaven eren principalment productes alimentaris i manufacturats com vaixella, armes, aliments en conserva, eines per treballar la terra, oli, vi, fruits secs, teixits etc., tots ells destinats als espanyols que van decidir emigrar i anar a viure a l’altre banda de l’oceà. Molts d’aquests productes es poden documentar per les restes materials que deixaren el seus contenidors excavats en jaciments terrestres i subaquàtics, i també gràcies als inventaris que es conserven de l’època, tant d’un continent com de l’altre. Cap al segle XVII, quan altres potències com França o

Anglaterra van aconseguir arribar al continent americà, també va començar a florir un altre tipus de comerç, el d'esclaus.

El vaixell enfonsat tractat, el *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*, està registrat dins de la *Flota de Tierra Firme*, i les causes del seu enfonsament, una tempesta huracanada, també estan documentades en els arxius de la *Casa de Contratación* de Sevilla. La localització del derelictes concorda amb la posició on els vaixells que configuraven aquesta flota havien d'estar per començar el trajecte de tornada cap a la Península Ibèrica. El que no acaba d'encaixar és el carregament que transportava: principalment *botijas* i vaixella procedent de Sevilla que teòricament hauria hagut de vendre a les ciutats americanes de la zona de *Tierra Firme*, a l'actual Sud-Amèrica. De les dues opcions que semblen coherents, només una seria possible de contrastar: que els contenidors transportessin altres mercaderies d'alt valor que s'haguessin dissolt en l'aigua de mar. Si l'empresa que va dur a terme les excavacions, Odyssey Marine Explorations, va quedar-se amb material arqueològic d'alt valor econòmic, possiblement obtingut per la venda de les mercaderies, no es podrà saber mai.

La feina realitzada per l'empresa estatunidenca és completa i és molt coherent amb els estudis que s'estan aplicant actualment en els nous derelictes: intentar extreure el màxim d'informació de totes les restes possibles. La metodologia usada per l'excavació del *Buen Jesús*, és l'adequada i la memòria publicada és extremadament concreta amb la feina que es va realitzar a principis dels anys 90 i completada amb les anàlisis i re-estudis de fa entre 3 i 4 anys. Però el dilema està en la credibilitat de l'empresa. Odyssey és coneguda com una organització "caça-tresors", i aquest fet fa que en les seves publicacions hi hagi sempre una ombra de dubte sobre sí el que han publicat és tot el que hi havia, o si bé hi ha objectes recuperats que no els han volgut, ni es van voler, documentar.

Segons els recomptes de la UNESCO, sota les aigües dels mar i oceans del globus terraquí encara resten per descobrir uns tres milions de derelictes, uns vestigis que poden aportar, si són ben estudiats, una quantitat d'informació ingent sobre les societats passades. El perill més gran que aquests pecis tenen és justament l'esser humà i els seus espolis.

La millor manera de frenar la destrucció antròpica d'aquesta tipologia de jaciments subaquàtics és informar, conscienciar, aconseguir que la població s'assabenti que

aquests tenen una importància tant gran com la que pot assolir una vila romana o unes pintures prehistòriques en un abric. No és una tasca gens fàcil, però es podria començar amb els cossos de seguretat: informar a tot el personal de l'existència de patrimoni cultural, històric i arqueològic que es troba sota les aigües, i quines són les mesures que s'han de prendre en cas d'espoli. Les forces de l'ordre no podrien fer res si no hi hagués una implicació estatal i governamental que es podria traduir en unes lleis més específiques, i en alguns casos més dures, contra de la destrucció d'un patrimoni, que al cap i a la fi, és de tots.

La difusió és la millor manera de donar a conèixer un patrimoni a tota la població. Les visites guiades als jaciments són una de les millors maneres de donar-los a conèixer i la importància que aquests tenen. La complicació en els casos de jaciments subaquàtics és que una gran part de la població no té coneixements per tal de poder realitzar una immersió amb un equip autònom (neoprè i ampolla) i la dificultat augmenta quan són jaciments que no fan possible la presència de l'ésser humà a causa de la seva elevada profunditat. És també problemàtic fer pública la localització exacte d'un derelicte per les possibles accions dels espoliadors.

Una de les millors solucions seria l'ús de les noves tecnologies. Existeixen empreses especialitzades en elaborar models 3D sobre peces que han configurat softwares que permeten a l'usuari d'un dispositiu mòbil realitzar una visita virtual pel vaixell, fet que suposa que el visitant no s'ha de moure de terra ferma per poder, fins i tot, entrar-hi dins. De la mateixa manera els investigadors podrien veure i estudiar un mateix jaciment des de molts angles diferents sense la necessitat de submergir-se i desplaçar-se a la ubicació del mateix.

Un exemple és l'empresa 3deep Media que realitza els seus models amb dades de fotogrametria o sònar. El seu software permet una virtualització en 3D amb els colors de l'original; un model 3D amb un to de color pla que permet observar els detalls; i també permet obtenir-ne la planimetria. A més, han introduït icones que permeten accedir a fotografies de punts específics del jaciment i finestres amb la informació (3deep Media, consulta desembre, 2015)

Un pas més seria la incorporació de dispositius de visualització com les Google glasses o Samsung glasses, o encara més complexos com l' Oculus Rift, que serveixen per a introduir l'usuari dins de la realitat augmentada o de la realitat virtual. Aquesta podria

permetre que es realitzessin visites a través d'una gravació per l'interior dels vaixells enfonsats.

Altres solucions no tant tecnològiques són la creació de museus sota de les aigües, però continuen presentant la problemàtica de la necessitat d'una titulació bàsica d'immersió.

Cal recordar també que és important que el missatge a transmetre, en el nostre cas el discurs històric, no es perdi darrere de la fascinació per la pròpia tecnologia que s'aplica en la seva difusió.

Per acabar, remarcar la importància que pren l'ètica professional en les excavacions arqueològiques en general. El simple fet d'estar treballant amb materials, el valor econòmic dels quals pot ser molt elevat, no ha de deixar de banda l'estudi d'aquelles restes de la vida quotidiana que obtenen el seu alt valor per la quantitat d'informació sobre la gent que poden aportar. De la mateixa manera, no es poden sostreure materials per obtenir una recompensa moltes vegades enormement elevada per la seva venda. Aquestes pràctiques suposen una devaluació de la feina de l'arqueòleg que amb la seva professió intenta reescriure, descobrir, donar veu a aquelles parts de la història que, per intenció d'alguns o per simple atzar, han quedat enfosquides al llarg del temps.

8. AGRAÏMENTS

Aquest treball no hauria estat possible sense l'ajuda i suport del meu tutor, Oriol Dueñas Iturbe, que m'ha acompanyat durant tots aquests mesos passats. També aprofito per agrair el suport i la comprensió a la meva família que en tot moment m'ha encoratjat a estudiar, treballar i lluitar per allò que m'agrada. No voldria oblidar tampoc als amics amb els que ens hem fet costat en tot moment, de la mateixa manera un agraïment especial al Dr. Miquel Àngel Cau, per orientar-me en el camí de l'arqueologia subaquàtica. A tots ells, moltes gràcies!

9. BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (1970) *Enciclopèdia de la Llengua Catalana*, Volum 2, pàg. 237.
- AA.VV. (1970b) *Enciclopèdia de la Llengua Catalana*, Volum 2, pàg. 640.
- AA.VV. (1973) *Enciclopèdia de la Llengua Catalana*, Volum 5, pàg. 645.
- AA.VV. (1973b) *Enciclopèdia de la Llengua Catalana*, Volum 5, pàg. 707.
- AA.VV. (1978) *Enciclopèdia de la Llengua Catalana*, Volum 11, pàg. 621.
- AA.VV. (1986) “Artròpodes I” dins de *Història Natural dels Països Catalans*. Enciclopèdia Catalana, Volum 9.
- AA.VV. (2012) *El transporte en la Carrera de Indias*. Universidad de Cadiz, Cadiz.
- AA.VV. (2016) *The Mediterranean, a Space of Exchange (from the Renaissance to Enlightenment)* (Curs Online).(MOOC) Universitat de Barcelona.
- ADAMS, J. (2014) “A new technology: from clinker to carvel” dins de *Shipwrecks and Submerged Worlds* (Curs Online) University of Southampton.
- ADAMS, J. (2014) “History of Maritime Archaeology” dins de *Shipwrecks and Submerged Worlds* (Curs Online) University of Southampton.
- ALIAGA RUBIO, E. (2014) *La flota de Índias: Formación y desarrollo a lo largo del siglo XVI*. Facultad de Filosofía y Letras. Universitat d'Alacant.
- ARMILLAS, J.A. (2013) “Descubrimiento y contacto con otros mundos” dins de FLORISTÁN, A., (Coord.) (2013) *Historia Moderna Universal*,.Editorial Ariel Barcelona. Pàg. 47-54.
- ARMITAGE, P. L. (2013) “ The Deep-Sea Tortugas Shipwreck, Florida: The Animal Bones” dins de STEMM, G.; KINGSLEY, S.; (Edit.) (2013) *The deep-sea Tortugas Shipwreck, State of Florida: A merchant Vessel from Spain's 1622 Tierra Firme Fleet*. Oceans Odyssey 3.Oxbowbooks, Oxford and Oakville.
- BEAUCHEMIN, D. (2004) *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*” Analytical Chemistry. Núm. 76 (12). Pàg. 3395-3416.
- BINGHAM, B.; FOLEY B.; SINGH, H.; CAMILLI, R.; DELAPORTA, K.; EUSTICE, R.; MALLIOS, A.; MINDELL, D.; ROMAN, C.; SAKELLARIOU, D. (2010) *Robotic Tools for Deep Water Archaeology: Surveying an Ancient Shipwreck with an Autonomous Underwater Vehicle*. Journal of Field Robotics , 27. Wiley Periodicals, Inc.
- CABALLERO JUÁREZ, J. A. “Viajes efectuados entre 1521-1699” dins de *El régimen jurídico de las Armadas de la Carrera de Indias. Siglos XVI y XVII*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

- CHAUNU, P. (1983) *Sevilla y América, siglos XVI y XVII*. Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Sevilla.
- CAÑABETE GUERRERO, M.L ; SÁNCHEZ VIZCAÍNO, A. (1996) “Análisis de indicadores bioquímicos en un ataífor almohade” dins de *Arqueología y Territorio Medieval*, 3. Universidad de Jaén. Pàg. 293-296.
- COLÁS LATORRE, G. (2013) “Pluralidad de formas políticas en Europa” dins de FLORISTÁN, A., (Coord.) (2013) *Historia Moderna Universal*., Editorial Ariel Barcelona. Pàg. 173-176.
- DHOOP, T. (2014) ”Studying maritime traditions and skills” dins de *Shipwrecks and Submerged Worlds* (Curs Online) University of Southampton.
- EVERSHED, R.P (2008) *Organic Residue Analysis in Archaeology: The archaeological biomarker revolution*. *Archaeometry* 50, 6. Pàg. 895-924.
- FLORISTÁN, A., (Coord.) (2013) *Historia Moderna Universal*. Editorial Ariel. Barcelona.
- FOLEY, B.; MINDELL, D. (2002) *Precision Survey and Archaeological Methodology in Deep Water*. Massachusetts Institute of Technology.
- GARCÍA, M. (2007) *La Universidad de Mareantes de Sevilla (1569-1793)*. Diputación de Sevilla. Sevilla.
- GONZÁLEZ, J, I. (1998) “Náutica y navegación en la España de los siglos XVI y XVII”, dins de Sociedad Estatal de Lisboa, *Las sociedades ibéricas y el mar a finales del siglo XVI (As sociedades ibéricas e o mar a finais do século XVI*, Lisboa.
- GOOLD, J.; DE CABO, E. (2015) “La recuperación de la Mercedes. Una perspectiva histórica de la protección del patrimonio cultural subacuático español” dins de PÉREZ RUBIO, A.; GÓMEZ VALERO, J.; DE LA ROCHA, C (Edit.) (2015) *Desperta Ferro: Arqueología & Historia. El tesoro de la Mercedes*. Desperta Ferro Ediciones, Madrid. Num 3. Pàg. 18-23.
- HENDERSON, J.; GALLOU, C. (2011) “Exploring a submerged city” dins de *DIG-The Archaeology Magazine for Kids*1105.
- HUGHES, M.J. (2014) “Chemical analysis of Pottery from the Tortugas Shipwreck (1622) by Plasma Spectrometry (ICPS) dins de STEMM, G .; (Edit.) (2014) *Pottery from the Tortugas Shipwreck, Straits of Florida: a Merchant Vessel from Spain’s 1622 Tierra Firme Fleet*. Oceans Odyssey 4.Oxbowbooks, Oxford and Oakville.
- INGALLS, A.E.; ALLER, R.C.; LEE, C.; WAKEHAM, S.G. (2004) “Organic Matter Diagenesis in Shallow Water Carbonate Sediments” dins de *Geochimica et Cosmochimica Acta*. Vol 68 numero 21. Pergamon, EUA. Pàg. 4363–4379.

- KINGSLEY, S. (2013) “The identity & Maritime history of the Deep-Sea Tortugas Shipwreck.”
Odyssey Marine Explorations dins de STEMM, G.; KINGSLEY, S.; (Edit.) (2013) *The deep-sea Tortugas Shipwreck, Straits of Florida: A merchant Vessel from Spain’s 1622 Tierra Firme Fleet*. Oceans Odyssey 3.Oxbowbooks, Oxford and Oakville.
- KINGSLEY, S. (2014) “The Depp-Sea Tortugas shipwreck, Florida (1622): The Ceramic tablewares” dins de STEMM, G .; (Edit.) (2014) *Pottery from the Tortugas Shipwreck, Straits of Florida: a Merchant Vessel from Spain’s 1622 Tierra Firme Fleet*. Oceans Odyssey 4. Oxbowbooks, Oxford and Oakville.
- KINGSLEY, S. (2014b) “Papal plates & Propaganda on the Deep- Sea Tortugas Shipwreck, Florida (1622) “ dins de STEMM, G .; (Edit.) (2014) *Pottery from the Tortugas Shipwreck, Straits of Florida: a Merchant Vessel from Spain’s 1622 Tierra Firme Fleet*. Oceans Odyssey 4. Oxbowbooks, Oxford and Oakville.
- KINGSGLEY, S.; FLOW,J.; GERTH, E.; LOZANO GUERRA-LIBRERO, C. (2014) “Spanish Olive Jars from the Tortugas Shipwreck, Florida (1622)” dins de STEMM, G .; (Edit.) (2014) *Pottery from the Tortugas Shipwreck, Straits of Florida: a Merchant Vessel from Spain’s 1622 Tierra Firme Fleet*. Oceans Odyssey 4.Oxbowbooks, Oxford and Oakville.
- KINGSLEY, S.; LOZANO GUERRA-LIBRERO, C.; FLOW, J.; STEMM, G.; GERTH, E. (2013) “ The Deep-Sea Tortugas Shipwreck. Florida: A Spanish-operated navio of the 1622 Tierra Firme Fleet. Part 2, the artefacts.” Odyssey Marine Exploration. dins de STEMM, G.; KINGSLEY, S.; (Edit.)(2013) *The deep-sea Tortugas Shipwreck, State of Florida: A merchant Vessel from Spain’s 1622 Tierra Firme Fleet*. Oceans Odyssey 3.Oxbowbooks, Oxford and Oakville.
- KINGSLEY, S.; (Edit.)(2013) *The deep-sea Tortugas Shipwreck, Straits of Florida: A merchant Vessel from Spain’s 1622 Tierra Firme Fleet*. Oceans Odyssey 3.Oxbowbooks, Oxford and Oakville.
- LEÓN, C. (2003) *Metodología de la arqueología subacuática: La conservación del material arqueológico subacuático*. Monte Buciero, nº 9, Santoña, Pàg. 109-126.
- LUCENA, M. (1996) “La Flota de Indias” dins de *Cuadernos de la Historia 16*, volum 74. Información y Revistas S.A. Madrid.
- MADRIGAL CASTRO, S. (2009) *El sistema de flotas en la carrera de Las Indias*. Temas para la educación. Federación de enseñanza CC.OO. de Andalusia.
- McCORMICK, M. (2005) “El cambio marítimo en la Antigüedad Tardía” dins de McCORMICK, M. (2005) *Orígenes de la Economía Europea. Viajeros y Comerciantes en la alta Edad Media*. Editorial Crítica Barcelona. Capítol 4. Pàg. 92-130.
- McCORMICK, M. (2005) “La experiencia del viaje.” dins de McCORMICK, M. (2005) *Orígenes de la Economía Europea. Viajeros y Comerciantes en la alta Edad Media*. Editorial Crítica Barcelona. Capítol 13. Pàg.373-407.
- MCKEE, E. (1980) *Clenched Lap or Clinker*. Greenwich, National Maritime Museum.

- MORENO TORRES, S. (2003) *Rutas de navegación en el Mediterráneo Occidental: condicionantes atmosféricos y aspectos técnicos de la navegación en la antigüedad*. Mayurqa, núm. 30. Pàg. 781-799.
- NIETO, X. (2015) “Arqueólogos y cazadores de tesoros subacuáticos” dins de *El último viaje de la Fragata Mercedes. La razón frente el expolio. Un tesoro cultural recuperado*. Museo Naval. Museo Arqueológico Nacional. Pàg. 497-506.
- NIETO, X.; CAU, M. A (coord.) (2009) *Arqueologia Nàutica Mediterrània*, Monografies del CASC 8. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Girona.
- NIETO, X.; RAURICH, X. (coord.) (1998) *Excavacions subaquàtiques a la Cala Culip*. 2 Culip VI. Monografies del CASC 1. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Girona.
- NOTARIO ZUBICOA, C.; TUDELA SÁNCHEZ, M (coord.) (2009) “La protección jurídica” dins de *Libro Verde: Plan nacional de protección del patrimonio cultural subacuático español*. Grupo de Trabajo del Comité de Coordinación Técnica del Consejo Del Patrimonio Histórico. Cartagena Pàgs. 45-60.
- PÉREZ, P, E. (1992) *Los hombres del océano* Servicio de Publicaciones de la Diputación de Sevilla, Sevilla.
- RUÍZ-DOMÈNEC, J. E. (2013) “ La Era de las exploraciones ” dins de la col·lecció *Historia. National Geographic*. Volum 26. National Geographic Society. Espanya.
- RUÍZ MANTECA, R. (2013) *El régimen jurídico del patrimonio cultural subacuático. Aspectos de derecho interno y de derecho internacional público y privado*. Ministerio de defensa. Pàg. 633-639.
- SALVADOR ESTEBAN, E. (2013) “ Las guerras en la Europa de Felipe II (1559-1598) dins de FLORISTÁN, A., (Coord.) (2013) *Historia Moderna Universal*., Editorial Ariel Barcelona. Pàg. 221-241.
- STEMM, G.; GERTH, E.; FLOW, J.; GUERRA-LIBERO, C.L.; KINGSLEY, S. (2013) “The Deep-Sea Tortugas Shipwreck, Florida: A Spanish-Operated Navio of the 1622 Tierra Firme Fleet” dins de STEMM, G.; KINGSLEY, S.; (Edit.) (2013) *The deep-sea Tortugas Shipwreck, State of Florida: A merchant Vessel from Spain's 1622 Tierra Firme Fleet*. Oceans Odyssey 3. Oxbowbooks, Oxford and Oakville.
- STEMM, G.; GERTH, E.; FLOW, J.; GUERRA-LIBERO, C.L.; KINGSLEY, S. (2013b) “The Deep-Sea Tortugas Shipwreck, Florida: A Spanish-Operated Navio of the 1622 Tierra Firme Fleet. Part 2, The Artifacts” dins de STEMM, G .; (Edit.) (2014) *Pottery from the Tortugas Shipwreck, Straits of Florida: a Merchant Vessel from Spain's 1622 Tierra Firme Fleet*. Oceans Odyssey 4. Oxbowbooks, Oxford and Oakville.
- STENUIT, R. (1969) *Tesoros y galeones hundidos*. Editorial Juventud, S. A, Barcelona.

STURT, F. (2014) "History of Maritime Archaeology. Step Text" dins de *Shipwrecks and Submerged Worlds* (Curs Online) University of Southampton.

TEDESCO, C. (2013) "The Deep-Sea Tortugas Shipwreck, Florida (1622): The Silver Coins" dins de STEMM, G.; KINGSLEY, S.; (Edit.) (2013) *The deep-sea Tortugas Shipwreck, State of Florida: A merchant Vessel from Spain's 1622 Tierra Firme Fleet*. Oceans Odyssey 3.Oxbowbooks, Oxford and Oakville.

UNESCO, (2009) *Convenció sobre la Protecció del Patrimoni Cultural Subaquàtic*. Instruments normatius de la UNESCO 7. Angle Editorial. Barcelona.

WAGNER, C.G (2001) "Comercio, colonización e interacción cultural en el Mediterráneo antiguo y su entorno. Ensayo de aproximación arqueológica". CASTRO, J.L (ed). "Colonos y comerciantes en el Occidente Mediterráneo". Universidad de Almería, pàg. 13.

10.WEBGRAFIA

AA.VV (2013) " Alcohol azucar y esclavos. Comercio triangular" <aulavirtualdehumanidades.wordpress>. Consulta gener 2016.

AA. VV (blog)"La carrera de Indias y el monopolio comercial" <http://www.portalquimera.net/> Consulta abril 2016

CAMPO, R. (2015) (Blog) "Tema 1 El antiguo Règimen" dins de *Historia del Mundo Contemporáneo*, <http://historiacontemporanearodrigo.blogspot.com.es> . Consulta maig 2015.

HONOR FROST FOUNDATION (2011) *Supporting Maritime Archaeology in the Eastern Mediterranean* <honorfrostfoundation.org/projects-funded-by-hff/project-final-reports> The British Academy, Londres. Consulta març 2016.

INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTORICO. Consejeria de Cultura. Gobierno de Espanya. <www.iaph.es/web/sites/cas> Consulta desembre 2015.

LEY DEL PATRIMONIO HISTÓRICO ESPAÑOL 16/1985. Article 40 < https://www.boe.es> Consulta maig 2016.

LEMELSON-MIT PROGRAM (--) *Emile Gagnan and Jacques Cousteau*. <http://lemelson.mit.edu/resources/emile-gagnan-and-jacques-cousteau>. Massachusetts Institute of Technology. Consulta maig 2016.

PÉREZ VENTURA, J (2013) *Los inicios del comercio internacional* <elordenmundial.wordpress.com> Consulta febrer 2016.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (--) *Diccionario de la llengua espanyola*. Asociación de acadèmies de la Lengua Española.< www.rae.es> Consulta maig 2016.

RUÍZ, F. (blog) Arqueologia Subacuática <ticumuarquamuseoruiz.blogspot.com.es>. Consulta desembre 2015.

UNESCO, *Convención sobre la protección del Patrimonio Cultural Subacuático 2011. Estados Parte*. Unesco. <unesco.org> Consulta Maig 2016.

VILASECA, O. (2016) *Diccionari invers de la Llengua Catalana*.<<dilc.org>>. Consulta maig 2016.

YACHTPAINT (2012) “ *What is the difference between Clinker and Carvel construction?*” <<http://yachtpaint.com>>. Texas. Consulta febrer 2016.

3 DEEP MEDIA LTD. <<http://3deepmedia.com>> . Cornwall. Consulta desembre 2015.

ANNEXS

ANNEX 1: Llista Convenció del 2001 de la UNESCO sobre la protecció del patrimoni cultural subaquàtic.

Països que han firmat/ratificat la Convenció	Data
Panamà	20/05/2003
Bulgària	06/10/2003
Croàcia	01/12/2004
Espanya	06/06/2005
Líbia	23/06/2005
Nigèria	21/10/2005
Lituània	12/06/2006
Mèxic	05/07/2006
Paraguai	07/09/2006
Portugal	21/09/2006
Equador	01/12/2006
Ucraïna	27/12/2006
Líban	08/01/2007
Santa Lucía	01/02/2007
Romania	31/07/2007
Cambodja	24/11/2007
Cuba	26/05/2008
Montenegro	18/07/2008
Eslovènia	18/09/2008
Barbados	02/10/2008
Granada	15/01/2009
Tunis	15/01/2009
Eslovàquia	11/03/2009
Albània	19/03/2009
Bòsnia i Hercegovina	22/04/2009
República islàmica de l'Iran	16/06/2009
Haití	09/11/2009
Jordània	02/12/2009
Saint Kitts i Nevis	03/12/2009

Itàlia	08/01/2010
Gabon	01/02/2010
Argentina	19/07/2010
Hondures	23/07/2010
Trinitat i Tobago	27/07/2010
República democràtica del Congo	28/09/2010
San Vicente y las Granadinas	08/11/2010
Namíbia	09/03/2011
Marroc	20/06/2011
Benín	04/08/2011
Jamaica	09/08/2011
Palestina	08/12/2011
França	07/02/2013
Antigua y Barbuda	25/04/2013
Togo	07/06/2013
Bèlgica	05/08/2013
Bahrain	07/03/2014
Hongria	19/03/2014
Guaiana	28/04/2014
Madagascar	19/01/2015
Argèlia	26/02/2015
Sudàfrica	12/05/2015
Guatemala	03/11/2015
Aràbia Saudí	13/11/2015
Ghana	20/01/2016
Guinea-Bissau	07/03/2016

Taula 1. Llistat dels països que han ratificat o firmat la Convenció del 2001 sobre la Protecció del Patrimoni Cultural Subaquàtic de la UNESCO i la data en què ho van fer. Taula pròpia a partir de la informació extreta de la pàgina web de la UNESCO. <www.unesco.org>. Consulta maig del 2016.

ANNEX 2: Materials transportats de la nau *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*.

En el següent annex es presenten de manera detallada els diferents tipus d'objectes trobats i recuperats del derelictes del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*.

1. Botijas

Una de les característiques del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario* de les illes Tortugas eren les grans concentracions dels recipients espanyols coneguts com a *botijas*, estiguessin sencers o trencats. La política d'excavació aplicada durant les intervencions del 1990-1991 de la nau localitzada a 400 metres de profunditat, que va consistir en la recuperació total del material, va produir 86 recipients intactes, 123 brocals¹ sencers i 1.344 fragments ceràmics. Quan el *Buen Jesús* es va enfonsar el 5 de setembre de 1622, segons l'estudi del material recuperat, portava un mínim de 209 *botijas* (Kingsley *et al.*, 2013).

En fer l'estudi dels recipients s'han pogut distingir quatre tipus diferents de *botijas*. Quan es va fer la comparativa de les capacitats de cada una amb el manifest del navili conservat a l'*Archivo de Indias*, es van poder identificar quins eren els queviures que transportaven: vi, vinagre, oli d'oliva per un viatge de Sevilla al port de La Habana (Kingsley *et al.*, 2013).

Els recipients tipus 1, més allargats que la resta, probablement estaven plens de vi i de vinagre. El tipus 2 més globular segurament transportava oli d'oliva i els contenidors ceràmics identificats com a tipus 3 contindrien mel. La poca quantitat de restes del tipus 4 suggereix que eren els recipients pel consum propi de la tripulació (Kingsley *et al.*, 2014).

Les *botijas* tipus 1 (fig. 1), han estat interpretades com un receptacle per el transport de vi. Presenten una forma ovoide. L'espalla està inclinada i presenta un diàmetre major que el que mesura la base que és arrodonida. El perfil de la vora dels contenidors és angular i incorpora un voladís que cobreix el coll. La part exterior de les *botijas* està

¹ Petit cercol o abraçadora de fusta, de banya de metall, de ceràmica.. que es posa al voltant d'un atuell o d'una beina. (Vilaseca, 2016. Diccionari Invers de la Llengua Catalan. Consulta maig 2016).

decorada amb un seguit d'acanaladures que segurament responen a una millor adhesió en el seu transport (Kingsley *et al.*,2014).

El pes en buit varia d'entre 5.9 i 9.9 kg i el volum de líquid que podien transportar està comprès entre 14.2-26.9 litres. Representen el 92.4% del conjunt de *botijas* dins de les restes del peci. (Kingsley *et al.*, 2014).



Fig.1. Fotografies del tipus 1 de les *botijas* trobades entre les restes del derelict del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Modificació pròpia a partir de les imatges extretes de Kingsley *et al.*, 2014.

Els contenidors tipus 2 (fig. 2), s'han atribuït al comerç de l'oli d'oliva. Presenten una forma globular, gairebé circular, per tot el cos del recipient. Pel que fa el coll, és una mica més pronunciat que no pas el que presenten les *botijas* tipus 1. Els estudis realitzats presenten una gran diversitat pel que fa aquests recipients; en buit el seu pes aniria des de 1.8 fins als 3.6 kg. Pel que fa a la capacitat, podrien contenir d'entre 2.8 fins a 8.1 litres d'oli. Representen el 4.9% del conjunt de *botijas* dels vestigis del naufragi (Kingsley *et al.*, 2014).

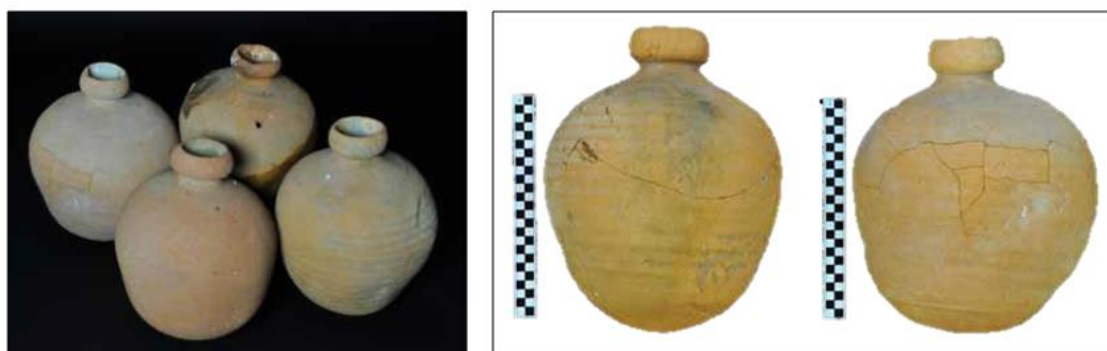


Fig. 2. Fotografies del tipus 2 de les *botijas* trobades entre les restes del derelict del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Modificació pròpia a partir de les imatges extretes de Kingsley *et al.*, 2014.

Les *botijas* del tipus 3 (fig. 3), en tenir una mida bastant més petita, s'han interpretat com a recipients pel transport de mel. Presenten una forma cònica, bastant estreta amb un perfil en fora de V, aconseguint un peu més punxegut, tirant a triangular. La vora és angulosa i el coll és curt, però més ample que les dels tipus 1 i 2. L'única *botija* recuperada sencera, pesa 1.8 kg i pot contenir fins a 2.8 litres. Representen un 1.6 % del total de les *botijas* recuperades del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario* (Kingsley *et al.*, 2014).

En el tipus 4 (fig. 4) el coll i la part superior d'aquests recipients són similars als que presenten les de tipus 1, però es diferencien clarament per la vora, que és més fina. L'espatlla comença amb una forma arrodonida, però assumeix un perfil vertical al terç inferior de la peça, abans d'acabar amb una base plana. La seva morfologia és la que indica que segurament estava destinada a contenir els productes alimentaris a la cuina, enlloc de ser utilitzat com a recipient per transportar mercaderies. Només se n'ha recuperat una de sencera, aquesta pesa 6,4 kg buida i té una capacitat de 20,8 litres. Representen l'1.1 % restant (Kingsley *et al.*, 2014).

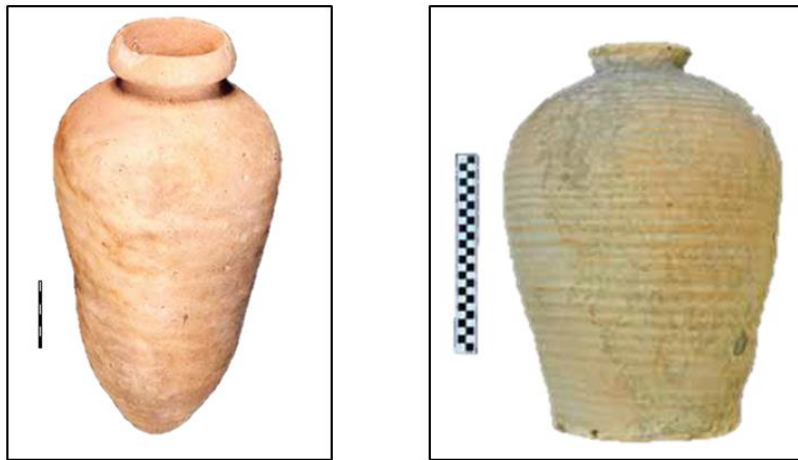


Fig. 3 i Fig. 4. Fotografies del tipus 3 (imatge esquerre) i del tipus 4 (imatge dreta) de les *botijas* trobades entre les restes del derelict del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Modificació pròpia a partir de les imatges extretes de Kingsley *et al.*, 2014.

2. Vaixella

Del vaixell *Buen Jesús* es van recuperar moltes peces de vaixella. De les 2031 restes, el 83% es van localitzar a l'extrem de popa del vaixell. Hi ha vaixella procedent de Sevilla ceràmica morisca, ceràmica gruixuda sense esmaltar i ceràmica vidriada amb plom (Kingsley, 2014).

La vaixella de Sevilla es pot classificar en quatre grans grups: blava de Sevilla, blava i blanca, blanca i policroma.

La primera d'elles, la blava de Sevilla (fig. 5), es caracteritza una pasta molt calcària d'un color crema molt pàl·lid. Té les superfícies cobertes d'un recobriment d'esmalt de fins a 1mm de gruix. El conjunt recuperat al *Buen Jesús* mostra diferents matisos de blau clar i també diferències en la qualitat de l'esmalt vidriat i la seva brillantor. Els esquemes superposats en color blau més fosc varien tant en la tonalitat del color com en la qualitat de l'execució (Kingsley, 2014).

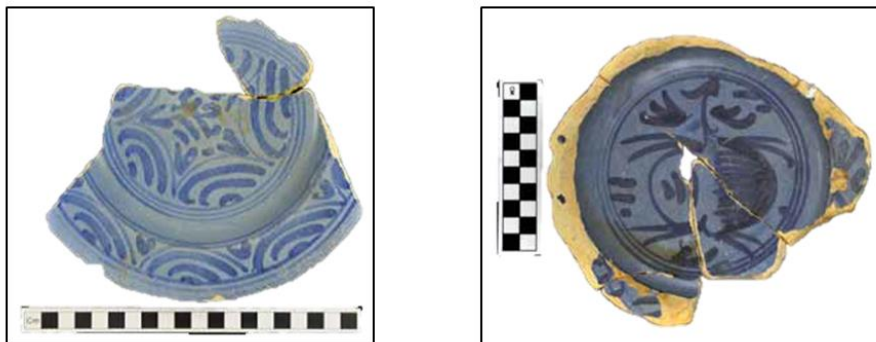


Fig. 5. Fotografies de la ceràmica blava de Sevilla localitzada del derelictes del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Modificació pròpia a partir de les imatges extretes de Kingsley, 2014.

La ceràmica blanca i blava es diferencia pels motius decoratius i per què incorpora un color blanc, que pot recordar a la porcellana xinesa. Les ceràmiques es poden classificar segons les imatges naturalistes (fig. 6), amb representacions de fulles de plantes o d'animals, els emblemes, o les formes geomètriques, sanefes en forma de V (Kingsley, 2014).

Els fragments més destacats en aquest grup són dos plats pintats amb un emblema amb dues claus creuades coronades per una triple corona. Aquesta insígnia es pot identificar com un motiu papal (fig.7) i és extremadament rar els segles XVI-XVIII (Kingsley, 2014b). El 6 de gener del 1622, el Papa Gregori XV va establir la Sagrada Congregació

de la Propagació de la Fe per coordinar les iniciatives missioneres d'ultramar. Un dels tripulants del *Buen Jesús* devia tornar a Sevilla després de l'obra missionera duta a terme a les colònies amb els seus atuells ceràmics. Les plaques papals podrien haver estat encarregades per l'Església com a expressions materials de la seva feina i la seva autoritat a l'estranger (Kingsley, 2014b).



Fig. 6 i Fig. 7. Fotografies de la ceràmica blava i blanca de Sevilla localitzada del derelict del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Imatge amb motius naturalistes (imatge esquerre) i imatge amb el motiu papal (imatge de la dreta). Modificació pròpia a partir de les imatges extretes de Kingsley, 2014 i Kingsley, 2014b

Les ceràmiques blanques tenen la pasta d'argila de color vermell groguenc i són relativament grolleres per tractar-se de vaixel·la fina. Tenen esmaltades totes les superfícies, tan interiors com exteriors, amb una capa d'estany (que és el que crea el color blanc). En destaquen els plats amb alguns petits motius en blau i una copa (fig. 8). Es presenta com un altre tipus de ceràmica ja que els motius són molt diferents del presentats anteriorment amb la blanca blava (Kingsley, 2014).

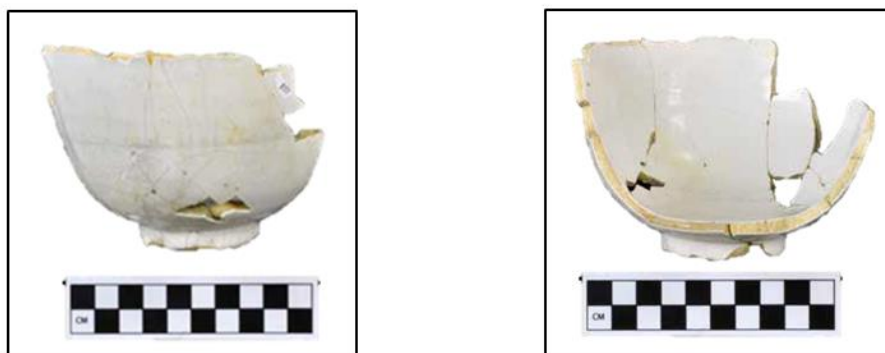


Fig. 8. Fotografies de la copa de ceràmica blanca de Sevilla localitzada del derelict del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Modificació pròpia a partir de les imatges extretes de Kingsley, 2014.

La ceràmica policroma de Sevilla està representada per dues petites gerres, en gran mesura intactes, i fragments de diferents plats i d'una tercera gerra. Les petites gerres

(fig. 9) presenten les parets del cos arrodonides, amb unes bases planes. Originalment hi havia dues nanses a mitjans del cos, però no s'han conservat. Les decoracions són diferents com també ho és el mètode de cocció. Eren capaces de contenir petits volums de líquid i s'ha proposat que contenien oli per servir a la taula (Kingsley, 2014).



Fig. 9. Fotografies de les dues gerres de ceràmica policroma de Sevilla localitzada del derelict del *Buen Jesús* y *Nuestra Señora del Rosario*. Modificació pròpia a partir de les imatges extretes de Kingsley, 2014.

De les ceràmiques morisques trobades al derelict de *Buen Jesús*, destaquen les planes blanques (fig. 10). La pasta és d'un color crema clar o de color groc, amb una textura molt granulada, esponjosa. Estan cobertes per una capa fina, però opaca, de color blanc aconseguida amb l'oxidació de l'estany. Aquest s'acostuma a esquerdar i s'hi formen porus amb facilitat. En destaca la seva asimetria que no permetia descansar bé sobre la taula. Estaven fabricades en sèrie, amb la intenció d'augmentar la velocitat de fabricació per augmentar el volum de peces creades. Alguns dels fragments localitzats presenten marques d'una mala cocció i fins i tot d'estar crus (Kingsley, 2014).

Les altres ceràmiques de la mateixa procedència varien en les formes, principalment gerres o bols, i en els colors (fig. 10), ja que presenten motius de color blau (Kingsley, 2014).



Fig. 10. Fotografies dels dos tipus de ceràmica morisca localitzada del derelict del *Buen Jesús* y *Nuestra Señora del Rosario*. Modificació pròpia a partir de les imatges extretes de Kingsley, 2014.

També es van localitzar ceràmiques sense esmaltar i ceràmiques esmaltades amb plom. Tenien molt poca representativitat en el conjunt dels vestigis ceràmics trobats al jaciment i es van atribuir a peces de la tripulació, les primeres per la cuina i per menjar i les segones com a contenidors per servir l'aigua (Kingsley, 2014).

Les ceràmiques gruixudes sense esmaltar trobades a la nau són 10 individus en diferents graus de conservació. D'aquest conjunt en destaca una peça gairebé intacte d'una sola nansa ample, amb un pic d'abocament bifurcat. Té una alçada de 28.8 cm (fig. 11). El coll és inflat i té un cos ample. La seva base és perfectament plana, fet que dóna a la gerra estabilitat. La seva pasta és de color groc vermellós, i l'acabat exterior és de color vermell. Des del coll fins a la base, el recipient està cobert per unes incisions verticals lleugeres (Kingsley, 2014).



Fig. 11. Fotografies de la gerra casi intacte recuperada del derelict del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Modificació pròpia a partir de les imatges extretes de Kingsley, 2014.

Per acabar les restes de vaixel·la ceràmica, manquen les peces que estaven esmaltades amb plom. És justament aquest mineral el que dóna el color verd característic. En destaquen sis gots individuals, un seguit de fragments i una petita gerra intacta (fig. 12).

Aquesta última és una peça verda vidrada, elegant que es caracteritza per la vora en forma de sortidor, segurament de líquid, i una nansa gruixuda que surt del coll i acaba a l'espatlla de la ceràmica. Té forma de pera amb base plana. El vidriat només decora la meitat superior de la peça i tota ella està decorada amb acanaladures horitzontals (Kingsley, 2014).



Fig. 12. Fotografies de la gerra vidriada en plom localitzada intacta del derelict del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. La imatge de la dreta és el detall de la part decorada amb plom. Modificació pròpia a partir de les imatges extretes de Kingsley, 2014.

3. Vidres

Es van recuperar 127 fragments de vidre tots ells molt fragmentats. En destaquen només uns quants que encara conserven la rosca i bases de diferents ampolles. La resta són fragments informes (Stemm *et al.*, 2013b).

4. Joies i materials preciosos

Com a producte més cobejat del Nou Món la presència de 27 barres d'or i 12 trossets d'or entre les restes del vaixell és sorprenent (fig. 13). Aquest lingots poden ser interpretats com a pagament privat d'algun enviament a les amèriques des de Sevilla. Tots ells estan segellats amb diferents senyals que representen la puresa de l'or i que s'han pagat les taxes corresponents. També es poden llegir les paraules "SARGOSA PECARTA" i "SEBATN ESPANOL", el significat de les quals correspon a les mines de les quals es va extreure l'or. La primera, de *Zaragoza de Indias* i la segona de San Sebastián, de les mines de Timaná (Stemm *et al.*, 2013b).

Es van localitzar, també dues monedes d'or, una cadena de 12 metres de llarg i un anell amb una maragda, que completen el carregament d'or de la nau (Kingsley, 2014).



Fig. 13. Fotografies dels lingots d'or recuperats del derelict del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Imatges de extreptes de Stemm *et al.*, 2014 i Kingsley, 2014 respectivament.

Un altre descobriment, que si bé no sorprèn per la seva presència sí que ho fa pel nombre de peces recuperades, són les perles, ja que se'n van recuperar 6.639 (fig.14), que un cop netes variaven en color, anant des del blanc fins al crema, rosa, platejat, groc i negre (Kingsley, 2014).

Altres objectes que poden ser considerats com una joia són les peces per fer polseres que es van recollir del jaciment, se'n van localitzar 258. Eren de vidre, de pedra, d'argila, de fusta i d'ivori. En destaca una d'àgata, que els experts han identificat com a procedent de la Índia (Kingsley, 2014).

Per finalitzar amb els materials i joies recuperades, s'han de considerar les 1.184 monedes de plata (fig. 15) que es van recuperar. Aquestes van ser re-estudiades el 2011 per tal de poder obtenir dades quantitatives sobre les seques i les dates d'expedició. Els *reales*² de plata van ser identificats, majoritàriament, com provinents de la seca de la Ciutat de Mèxic seguida per les de Potosí i Bogotà (Tedesco, 2013).

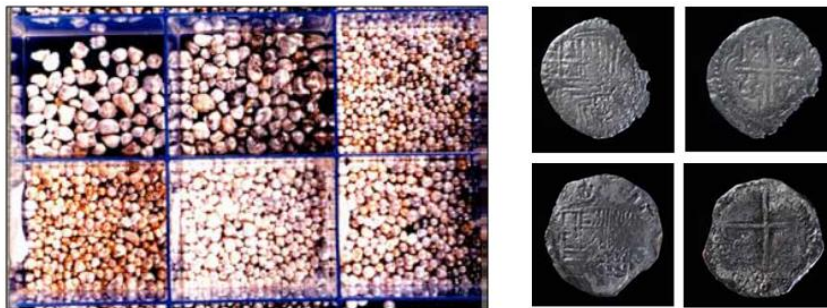


Fig. 14 i Fig. 15. Fotografies d'una mostra de les perles recuperades del derelict (imatge esquerra). Fotografia de dues monedes de plata extretes del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Imatges de extretes de Kingsley, 2014.

5. Elements del vaixell

No es va identificar massa material referent a la pròpia nau, però dels objectes recuperats en destaquen les àncores, els astrolabis, la campana i peces d'artilleria.

5.1. ÀNCORA

En les feines d'excavació del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*, es van localitzar 3 àncores de ferro (fig. 16), una troballa excepcional per la seva envergadura i per la situació primària que presenten dues d'elles (A1 i A2), situades al sud-est del

² Antiques monedes de l'Imperi Espanyol. Es mesuraven per la puresa del metall, essent la de 8 la de més valor (Tedesco, 2013).

jaciment. Les àncores estaven intercalades amb material arqueològic, fet que va dificultar l'extracció de tots els objectes (Stemm *et al.*, 2013b).

5.2. ASTROLABI

La mida del buc excavat no era massa gran i per tant va resultar sorprenent la troballa de tres astrolabis de bronze en el jaciment. L'astrolabi (fig. 17) és el precursor del sextant i va ser molt utilitzat durant els segles XVI i XVII com un objecte de navegació que servia per mesurar l'angle d'un cos celeste en el cel i d'aquesta manera poder determinar la latitud en la que el vaixell es trobava. Els astrolabis es van deixar d'utilitzar després del segle XVII (Stemm *et al.*, 2013b).

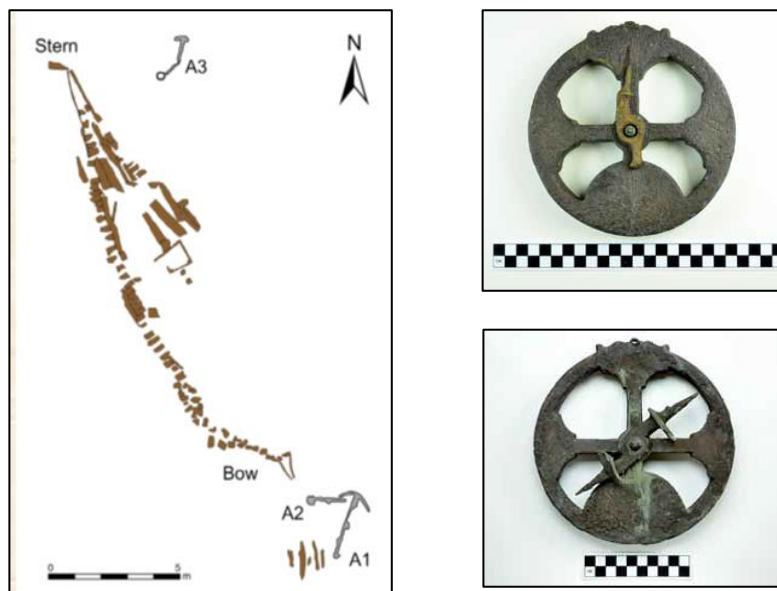


Fig. 16 i Fig. 17. La imatge esquerra correspon a la planimetria del vaixell i es pot veure la disposició de les àncores. Imatge extreta de Kingsley, 2013. La imatge de la dreta correspon a dues fotografies de dos dels astrolabis localitzats al derelict del. *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Imatges extretes de Stemm *et al.*, 2013b

5.3. CAMPANA

El primer objecte que es va extreure del derelict el 1990 va ser justament la campana (fig. 18). És de bronze, té un diàmetre màxim de 21.8 cm i pesa 4.1 kg. No presentava cap mena de decoració ni inscripcions visibles, segurament a causa de la capa de corrosió que presenta i que no s'ha pogut extreure en el moment de la seva restauració. Presenta una obertura en tota la carena. Aquesta campana se subjectava per un anell

subdividit en tres espais triangulars, que responien a la intenció de facilitar l'aixecament amb una sola mà (Stemm *et al.*, 2013b).

En un vaixell les campanes s'usaven principalment per indicar el temps durant el dia, marcant les hores i les mitges, els canvis de guàrdia, l'hora de l'oració i la de sopar. El dringar també servia per advertir del perill, ja fos de foc, de boira o d'un vaixell enemic. El so d'aquesta campana segurament va ser la última cosa que va ressonar mentre el vaixell s'enfonsava en el mar a causa d'un huracà el 5 de setembre del 1622 (Stemm *et al.*, 2013b).

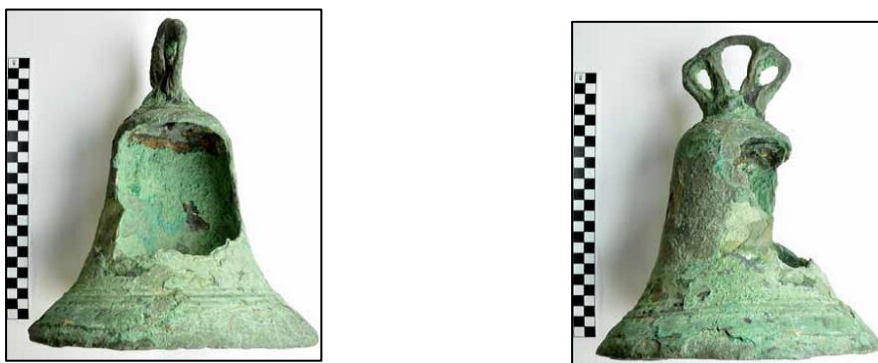


Fig. 18. Fotografies de la campana recuperada del derelict del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Imatges de extretes de Stemm *et al.*, 2013b.

5.4. PECES D'ARTILLERIA

Tot i que es van localitzar 14 bales de canó al jaciment, no es va recuperar cap canó. A l'arxiu de la *Casa de Contratación* (1172, N.2, R.1), al document datat del 22 de març, va quedar registrat que el vaixell mercant *Buen Jesús y Nuestra Senyora del Rosario* transportava quatre canons de ferro i 12 fusells (Stemm *et al.*, 2013b). La principal hipòtesi de la seva absència és que durant la tempesta es van llançar amb la intenció d'estabilitzar el vaixell.

Tampoc es van localitzar cap mostra de fusells, però sí que es van poder documentar barrils i diversos tipus de projectil (fig.19) (Stemm *et al.*, 2013b).



Fig. 19. Fotografia dels diversos tipus de projectils extrets del pecí *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Imatges de extretes de Stemm *et al.*, 2013b.

6. Elements de la tripulació

El que es fa estrany no és que se n'hagin trobat, sinó que la presència d'objectes religiosos en el derelict del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario* sigui bastant minsa, ja que en aquell moment era molt comú portar molts objectes religiosos. Aquesta absència fa pensar que els tripulants es van endur amb ells la gran majoria d'objectes de caràcter religiós en el moment en què la nau es va enfonsar. Les restes recuperades són un petit medalló de bronze d'un rosari, en bastant mal estat de conservació, i una figura que representaria la Verge Maria (Stemm *et al.*, 2013b).

En el medalló (fig.20) es poden identificar en una cara una figura solitària i a l'altra la Verge Maria amb el Nen Jesús. També és possible de llegir part d'una inscripció: SANTA CATERI--- i ROMA (Stemm *et al.*, 2013b).



Fig. 20. Fotografia de les cares anterior i posterior del medalló de rosari de bronze recuperat del pecí *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Imatges de extretes de Stemm *et al.*, 2013b.

La Verge Maria era considerada una protectora dels mariners enfront de les dificultats que es poguessin trobar a la mar. És la raó per la qual es cantava el *Ave Maria* abans de salpar i el perquè molts dels penjolls duïen la imatge de la Verge (Stemm *et al.*, 2013b).

La resta d'objectes metàl·lics pertanyents a elements del vaixell documentats van ser tots possibles agafadors de diferents materials provinents de mobles o de caixes desaparegudes a causa de l'activitat marina o per les xarxes dels pescadors.

Es va documentar un tinter (fig. 21), un seguit d'estilets, objectes acabats en una punta afilada que servien per escriure, i una espècie de saler (fig. 22) que servia per disseminar pols sobre el pergamí i ajudar a eixugar la tinta. Aquest últim, igual que el tinter, és d'ònix i al seva forma és cúbica. Presenta 12 forats (Stemm *et al.*, 2013b).



Fig. 21 i Fig. 22. Fotografia del tinter amb la seva tapa (imatge de l'esquerre). Fotografia de l'objecte tipus saler amb la seva tapa. Tots dos objectes són d'ònix i va ser recuperats del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Modificació pròpia. Imatges de extrems de Stemm *et al.*, 2013b.

Uns elements que van destacar per estranys en un vaixell mercant espanyol van ser tres objectes de jadeïta que, per la seva mida i el seu acabat, els investigadors han interpretat com a ornaments labials (*labrets*) de cultures autòctones de mesomèrica. Es creia que la jadeïta tenia propietats curatives, així que els experts han atribuït la presència d'aquest material a aquestes suposades propietats. També podria ser que fossin d'un nadiu americà que estigués a bord del vaixell o que només fossin transportades com a *souvenirs* (Stemm *et al.*, 2013b).

El rellotge de sol d'ivori (fig. 23) trobat en els excavacions del *Buen Jesús* és un descobriment extraordinari. Està dividit en 8 parts treballades d'ivori. A la fulla central s'hi pot endevinar la decoració amb motius florals. Els fragments pertanyen a un rellotge de sol ortogonal portàtil amb els costats interconnectats amb filferro de coure, que s'ha perdut, i originalment tancat amb una frontissa de llautó (Stemm *et al.*, 2013b). Segons els estudis dels experts que han comparat les característiques del rellotge trobat amb els trobats a altres derelictes del món, s'ha pogut establir que el dispositiu solar va ser construït a Nuremberg ja que el material, la decoració, els trets morfològics...

coincideixen amb les restes trobades tant a jaciments terrestres i subaquàtics com als documents de l'època (Stemm *et al.*, 2013b).



Fig. 23. Fotografia dels fragments d'ivori que conformaven el rellotge de sol portàtil (imatge esquerra). Detall de la decoració floral de la peça central del rellotge (imatge dreta). Modificació pròpia. Imatges de extrems de Stemm *et al.*, 2013b.

Del mateix material es van localitzar 13 peces cilíndriques foradades pel mig. No està ben determinat el seu ús, però es creu que tenien una funcionalitat medicinal (taps de petits ungüentaris o parts d'antigues xeringues) (Stemm *et al.*, 2013b).

De ceràmica estan conformades un seguit de peces que es van identificar com a elements de joc. Són justament aquests tipus de vestigis els que permeten reconstruir, a poc a poc i amb limitacions, com era la vida a bord dels vaixells. Pel que fa als costums i vicis que es donaven dins dels vaixells, les restes de pipes de tabac trobades en són un bon exemple. Es van documentar set fragments molt degradats de petites pipes d'argila que s'han associat a membres de la tripulació del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario* (Stemm *et al.*, 2013b).

Pel que fa a objectes del vaixell o de la tripulació confeccionats amb fusta es van localitzar trossos de fusta treballada que es creu que havia format part del mobiliari del vaixell. Com a restes destacades es van recuperar un parell de peces allargades primes, de secció circular que podrien haver format part de fusos amb fils per a confeccionar teixits (Stemm *et al.*, 2013b).

Els deu fragments de cuir recuperats del derelicta s'han interpretat com a parts que podrien haver format part d'una o de dues sabates (fig. 24). El cuir amb l'aigua es pot conservar però és un material que no pesa excessivament i per tant és dels primers en ser endut per les corrents sinó queda ràpidament cobert per altres objectes o per sedimentació (Stemm *et al.*, 2013b).



Fig. 24. Fotografia dels fragments de cuir que podrien provenir d'una o dues sabates de la tripulació del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Imatge de extreta de Stemm *et al.*, 2013b.

Com a materials destacats, assenyalar la col·lecció de 64 peces confeccionades a partir de closques de tortuga carei (*Eretmochelys imbricata*). Sembla ser que les closques van ser treballades pels membres de la tripulació a bord del vaixell. Ressalten dues pintes per a polls (fig. 25) ja que informen de la presència d'aquests molestos paràsits en la vida quotidiana dels mariners (Stemm *et al.*, 2013b).

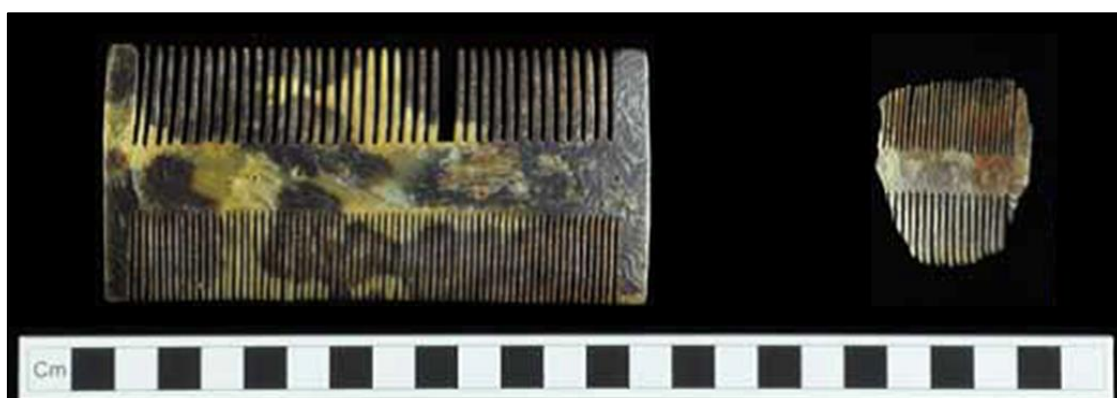


Fig. 25. Fotografia de les dues pintes per a polls recuperades del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario* confeccionades a partir de closques de tortuga. Modificació pròpia. Imatges de extretes de Stemm *et al.*, 2013b.

7. Restes humanes

Les restes d'éssers humans recuperades del *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario* corresponen només a restes dentàries. L'absència de presència òssia en el jaciment subaquàtic indica que el més probable és que en veure que el vaixell s'enfonsava de manera irremeiable, es donés l'ordre d'abandonar-lo, intentant salvar així la vida de la tripulació. A partir de l'estudi de les poques peces dentàries recuperades, en destaca una que determina la presència d'un nen de 10 anys a bord del vaixell (Stemm *et al.*, 2013b).

8. Restes animals

Es van recuperar 165 restes òssies animals en les excavacions. Les restes recuperades presentaven marques post-deposicionals i en alguns casos corrosions per haver estat en un gran període de temps sota l'aigua. Es van documentar restes de porc, de cabra, d'ovella, caps de bestiar, de pollastre, de tauró, de tortuga, d'un lloro, d'un gat (fig. 26) i de rates (Armitage, 2013).

Segons l'estudi de la fauna, sembla ser que l'alimentació a bord del vaixell mercant era principalment a base de la carn de porc, ovella, vaca, cabra i pollastre. Estava complementada amb petites contribucions d'animals exòtics com les tortugues i els taurons. Malgrat les múltiples evidències faunístiques no es pot determinar si el navili transportava els animals vius (Armitage, 2013).

La presència del lloro, més que a les idealitzacions cinematogràfiques de la vida als vaixells, respon segurament a un interès econòmic de venda d'animals exòtics. Les restes de rates negres (*Rattus rattus*) informen de la plaga dels vaixell de l'època. Aquests rosegadors són animals voraçs que es mengen tot allò que troben deixant, en molts casos, sense alimentació a la tripulació. No es d'estranyar, per tant, la presència d'un gat a bord del *Buen Jesús* que oficiaria de caçador de les molestes rates (Armitage, 2013).

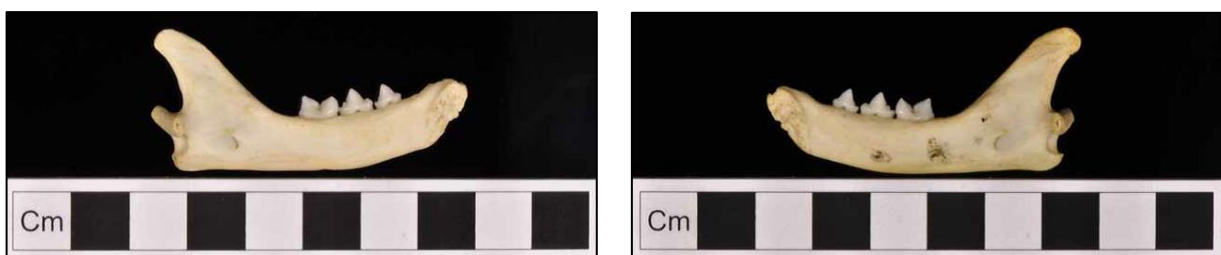


Fig. 26. Fotografies de la part dreta i esquerra de la mandíbula d'un gat adult localitzada al *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Modificació pròpia. Imatges de extreptes de Armitage, 2013.

9. Llavors

Es van recuperar 565 llavors del derelict. Es van recuperar mostres de préssec, ametlles i fruits secs, raïm, coco, restes de palmàcies, i pinyols d'oliva (vegeu taula 1) (Stemm *et al.*, 2013b).

Tipus	Nº Sencers	Nº Fragments	Nº Total
Ametlla (<i>Prunus dulcis</i>)	5	4	9
Bardana comú (<i>Xanthium strumarium</i>)	1	0	1
Coco (<i>Cocos nucifera</i>)	4	12	16
Raïm (<i>Vitis vinifera</i>)	1	0	1
Avellana (<i>Corylus americana</i>)	1	25	26
Meló (?) (<i>Cucurbitaceae</i>)	1	0	1
Oliva (<i>Olea</i>)	98	77	175
Palma (rodona) (<i>Arecaceae</i>)	104	38	142
Palma (acanalada) (<i>Arecaceae</i>)	2	117	119
Cirera (?) (<i>Prunus cerasus</i>)	5	2	7
Carbassa (<i>Cucurbitaceae</i>)	1	0	1
No identificats	22	45	67
TOTAL	245	320	565

Taula 1. Classificació de les llavors recuperades del derelict *Buen Jesús y Nuestra Señora del Rosario*. Modificació pròpia a partir de la informació extreta de Stemm *et al.*, 2013b.

Les restes més representades són les de la palma, que s'usava com a herba aromàtica i com a condiment per l'alimentació. Destaca la presència de les llavors de meló i de carbassa, però es creu que van arribar al vaixell transportades barrejades amb els cabells, el pèl, les pells o la roba d'algun dels tripulants de l'embarcació (Stemm *et al.*, 2013b).

ANNEX 3: Anàlisi de residus orgànics : *Cromatografia de gasos amb espectrometria de masses.*

L'anàlisi de residus orgànics utilitza tècniques d'anàlisi químic-orgàniques per identificar la naturalesa i els orígens de les restes orgàniques que no poden ser determinades utilitzant les tècniques d'investigació arqueològiques tradicionals. Aquest camp està fonamentat sobre el principi que els components biomoleculars o bioquímics dels materials orgànics associats amb l'activitat humana sobreviuen en una extensa varietat de localitzacions i dipòsits als jaciments arqueològics (Evershed, 2008)

La informació arqueològica continguda en els residus orgànics queda representada pels components biomoleculars que encara es poden recuperar dels productes naturals que contribueixen a la formació del mateix residu. Utilitzant una apropiada tècnica de separació (cromatografia) i d'identificació (espectrometria de masses) dels components biomoleculars trobats, aquests poden ser identificats. Un cop duta a terme la identificació es pot determinar la composició isotòpica d'una o de més d'una de biomolècules. Les diferències en les composicions químiques poden ser relacionades amb les composicions dels organismes utilitzats pels humans en el passat (Evershed, 2008).

Aquesta tècnica d'identificació es pot utilitzar sobre tot tipus de biomolècules: DNA, proteïnes, carbohidrats, pigments naturals.... Els tres primers són els que s'acostumen a conservar fragmentats ja que es tracta de grans cadenes polipeptídiques (proteiques) amb enllaços de carboni que es trenquen amb una moderada facilitat (Evershed, 2008).

La complexitat per la identificació de les restes augmenta quan els materials trobats tenen un origen biològic. A aquesta complicació també se li ha de sumar les mescles que moltes vegades els components orgànics presenten i els processos post-deposicionals. Per poder realitzar una bona identificació de les estructures moleculars la utilització de la cromatografia i/o de l'espectrometria de masses és indispensable (Evershed, 2008).

Archaeological Biomarker Concept actua lligant estructures o distribucions, que s'anomenen petjades químiques, als components de les mescles que es coneix que existien i s'usaven en el passat. De vegades, l'estructura d'un sol component pot ser suficient per definir l'origen d'un residu orgànic (Evershed, 2008).

El biomarcador es pot reconèixer gràcies a les diferents disposicions dels àtoms de carboni. Quan més única és l'estructura, més fàcil n'és la identificació. S'acostumen a observar, però, més estructures alterades que no pas les "natives", entenen aquest terme com l'estructura original del residu orgànic sense presentar cap alteració.

Es dona una bona presentació de les possibles restes als extrems climatològics: ambients desèrtics i els ambients anaeròbics que són aquells en els que no hi ha una presència d'oxigen o on aquesta és molt minsa. (Evershed, 2008).

Els resultats són objectius però sempre s'han de mirar amb un punt de subjectivisme. L'autor diu que els investigadors sempre s'han de preguntar si *la presència del residu trobat o observat és conseqüent amb l'arqueologia i la paleoecologia dels jaciments, regió i període del qual deriva*. És important recordar que una no presència no indica una absència, pot indicar una mala conservació del vestigi en sí mateix (Evershed, 2008).

L'habilitat de reconèixer el constituent original, o la font, d'una estructura observada requereix de coneixements de química i dels mecanismes biomecànics així com de les reaccions que hi poden haver tingut lloc. L'aplicació de *Archaeological Biomarker Concept* no només demana coneixement de les composicions bioquímiques dels components orgànics explotats (usats) pels humans en el passat sinó també com poden haver estat alterats segons l'ambient/context en el què van ser dipositats. S'ha de tenir en consideració que els components es transformen i es conserven de diferent manera sigui quin sigui el seu origen vegetal o animal. És important, per tant, saber de quin context es va extreure la resta a estudiar (Evershed, 2008).