

## 6.6. La nova generació de vaixells oceanogràfics

Jordi Sorribas, Arturo Castellón

Des de fa més de dos segles hem utilitzat embarcacions per a l'observació dels oceans, però la concepció dels vaixells oceanogràfics com els coneixem avui és relativament recent. Comptem amb una autèntica flota de vaixells de recerca oceanogràfica altament tecnificada, molt especialitzada i capaç de desplegar multitud de sensors, equips de mesura i mostreig. Tot i que fem tècniques d'observació aerotransportades, amb sofisticats sensors muntats en satèl·lits que ens proporcionen informació de la «pell» dels oceans de manera sinòptica, xarxes de sensors submarins capaços de monitorar gran quantitat de paràmetres i transmetre les seves dades a Internet en temps real, vehicles i estacions de mesura autònoms i fins i tot sensors muntats a llocs d'animals marins, els vaixells de recerca continuen sent avui dia una plataforma fonamental per al treball del científic marí.

Només a Europa (European Marine Board 2020), el conjunt de 23 països compta amb 99 vaixells oceanogràfics de diferent grandària, des de petites embarcacions d'àmbit costaner a grans vaixells oceànics i fins a trencaglaç, tots ells pertanyents i gestionats per 62 institucions diferents. El *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* és una d'elles, i mitjançant la Unitat de Tecnologia Marina gestiona part de la Flota Oceanogràfica Espanyola composta per nou embarcacions i que constitueix un dels nodes del Mapa Espanyol d'Infraestructures Científic Tècniques Singulares (ICTS). Aquestes són considerades infraestructures capdavanteres que presten serveis per a desenvolupar recerca d'avantguarda i de màxima qualitat, així com per a la transmissió, intercanvi i preservació del coneixement, la transferència de tecnologia i el foment de la innovació.

### El vaixell oceanogràfic

La Flota de vaixells oceanogràfics és un element clau en el nostre sistema de ciència i tecnologia, gràcies al qual és possible realitzar al nostre país ciència marina de qualitat i rellevància dins del context internacional. Cada vegada són més els grups de recerca marina compostos per científics i tecnòlegs procedents de diverses institucions i països, que empren els nostres vaixells com a plataformes d'estudi multidisciplinari d'un medi marí que no és possible entendre sense desentranyar les complexes relacions que s'estableixen en ell. Aquesta aproximació transversal a l'estudi del medi marí ha convertit els vaixells oceanogràfics en autèntiques navalles suïsses del sector naval. La seva concepció estructural, la distribució dels espais interiors (laboratoris, cobertes, bodegues), els elements físics de suport al mostreig (pòrtics, grues, gírgres, góndoles, quilles retràctils, etc.), la propulsió silenciosa i eficient i els sofisticats sistemes de navegació i informació (posicionament dinàmic, control remot, màquines desateses, ...) els caracteritzen i distingeixen de qualsevol altra tipologia de vaixell dedicada al transport de béns o persones.

La visió que tenim de la construcció d'un vaixell en una drassana on es va armant la closca del vaixell a base de peces de metall soldades, és només una part del procés. La concepció i construcció d'un vaixell oceanogràfic és pràcticament un «vestit a mida» que comporta una interacció profunda entre els clients finals (grups de recerca), institucions que els gestionaran i les drassanes que els construiran i mantindran durant tot el seu cicle de vida, que s'estima en més de

25 anys. Suposa un exercici de prospecció que disposa el necessari perquè els vaixells es puguin adaptar bé a les demandes de noves tècniques de recerca que apareixeran en el futur. Afortunadament, i gràcies a l'esforç i visió del nostre sector naval i el suport de les administracions, les drassanes espanyoles estan molt ben posicionades en el sector de la construcció i manteniment de vaixells oceanogràfics. Dels dics de les nostres drassanes han sortit molts dels vaixells oceanogràfics de nova construcció que en els últims deu anys s'han posat a flotació a Europa (el Regne Unit, Noruega, Suècia ...) i també a Amèrica del Sud (el Perú, l'Argentina ...).

### Laboratoris flotants

Tots els vaixells oceanogràfics actuals tenen unes característiques comunes, ja que els mostrejors que realitzen són comuns a gairebé tots ells. Si bé hi ha algunes diferències culturals i, d'altra banda, l'evolució des de vaixells anteriors marca les característiques dels nous, concorren uns elements, espais i equips que són imprescindibles per a la investigació marina avui dia. A partir de vaixells pesquers que es van adaptar per desplegar equips com batitermògrafs, després CTD i xarxes de plàncton (bongos), van anar apareixent diferents aparells com els gigres, els pescants i tangons i més tard els pòrtics abatibles. Un exemple d'això és el V/O García del Cid que va néixer el 1979 com pesquer d'altura,

amb les seves gigres de pesca i el seu pal del llançament i que va patir una transformació en 1989 que ho va fer multi-propòsit incorporant un pòrtic abatible i eliminant la seva rampa de popa (figura 1).

També l'acústica va començar utilitzant-se en la pesca i finalment s'ha convertit en la tecnologia marina per excel·lència. Ara, múltiples transductors poblen la quilla del vaixell oceanogràfic.

Els mostrejors es realitzen a vaixell parat (en estació) o en arrossegament, amb el vaixell en moviment. Tots els vaixells oceanogràfics actuals tenen per això dos escenaris, un per estribord i un altre per popa i els seus corresponents pòrtics i gigres –i cables– per donar servei a aquestes maniobres. Aquests elements en coberta també han evolucionat tecnològicament i seguim deixant anar equips mitjançant l'ús d'un cable i les seves característiques també evolucionen al seu torn. La incorporació de ROV i AUV ha afegit nous tipus de maniobres per desplegar i recuperar-los de la mar. El V/O Sarmiento de Gamboa (figura 2) va ser un punt d'inflexió. S'hi van reunir les experiències apreses en els anteriors vaixells.

Aquesta cultura de la qual abans parlàvem va marcar un punt en l'horitzó a on dirigir-nos. Sabíem el que es necessitava per donar servei a totes o gairebé totes les disciplines marines. Les limitacions només eren econòmiques i per tant el disseny era fonamental per aconseguir una plataforma multi-propòsit eficient. A l'hora de



Figura 1. V/O García del Cid.



Figura 2. Estiba de cable al V/O Sarmiento de Gamboa.

dissenyar un vaixell els estàndards constructius estan al dia. Assumptes com la motorització segueixen sempre els últims desenvolupaments sense arriscar en tecnologies no contrastades. En aquest punt i en el disseny de casc és on la drassana ha d'oferir el seu millor ofici. No obstant això, en la disposició general, espais científics (laboratoris) i en la disposició de coberta especialment és on el client, nosaltres, ha de tenir una determinació i un disseny obtingut de l'experiència. Així com a l'hora de dissenyar un habitatge, som nosaltres els que sabem on volem la cuina, el saló, etc., sabem per a què volem el vaixell. És en aquest sentit que el disseny del V/O Sarmiento de Gamboa va ser en la direcció d'obtenir un vaixell flexible, que acceptés, no només els escenaris ja coneguts, sinó que pogués adaptar-se als escenaris per venir. Avui en dia les tecnologies marines presenten i imposen nous escenaris, noves maniobres i exigeixen serveis que han de ser implementats de vegades a curt termini. La distribució d'aparells en coberta es determina també tenint en compte la possibilitat d'equips mòbils que s'instal·len i desinstal·len dependent del tipus de mostreig (Duduyer *et al.* 2015). Aquest fet fa que els períodes de mobilització i desmobilització (aparellat del vaixell)

siguin més llargs i costosos i, en alguns casos, s'hagin de fer assajos i proves en port o al mar per certificar les maniobres: totes les maniobres han de registrar-se i aprovar-se pel personal responsable i han de documentar les seves incidències. La tecnologia marina clàssica, amb els seus nusos, grillons, giratoris o guardacaps té aquí la seva responsabilitat.

Paral·lelament, els vaixells oceanogràfics han ampliat les seves possibilitats a l'hora de realitzar analítiques de manera que els laboratoris no tenen res a envejar als existents en terra. Espectrofotòmetres i fluorímetres, citòmetres, campanes de flux laminar, estufes, són elements habituals i els grups investigadors segueixen aportant nous equips d'anàlisi. Cada vegada hi ha més disciplines que inclouen incubacions i experimentació a bord que de vegades exigeixen noves instal·lacions i serveis. És per aquesta raó que el nombre de persones a embarcar també és un factor limitant en les campanyes oceanogràfiques. L'habitabilitat i els serveis associats es redimensionen. Finalment, les comunicacions i les tecnologies informàtiques han canviat substancialment el desenvolupament de les campanyes i les seves investigacions. Dades obtingudes a bord poden ser enviades a laboratoris en terra on es processen i on al seu torn es reenvien prediccions i mapes tant meteorològics com de camps de temperatura, salinitat i fluorescència obtinguts per tecnologia satel·lital i processament de models. El laboratori del vaixell es fa gran amb això i apareixen noves ocupacions i disciplines associades. En un vaixell oceanogràfic poden conviure diferents tecnologies marines, des de la navegació, la propulsió mecànica o les maniobres a coberta, fins el mostreig, l'anàlítica o l'experimentació i la acústica.

## Referències

- Duduyer S., Castellon A., Dañoibeitia J.J., *et al.* 2015. Guidelines and recommendations for ship design on work deck installation and operations for scientific equipment. EUROFLEETS2-WP11-D11.2.
- European Marine Board. 2020. Next Generation European Research Vessels. EMB Policy Brief N°. 7, March 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3639005>

DOI: <https://doi.org/10.20350/digitalCSIC/14113>