

## ESQUEMA METODOLÒGIC UTILITZAT EN LA MISSIÓ OCEANOGRÀFICA «SAHARA I»

per

A. CRUZADO

Explicació dels fonaments de la metodologia en continu aplicada a la recerca de la problemàtica marina. Evolució d'aquest concepte i fites assolides en l'actual campanya oceanogràfica. Incorporació de la recerca biològica. Tractament de les dades: problemes i possibilitats

El vaixell «Cornide de Saavedra» ha estat equipat amb una sèrie d'instruments adaptats tots ells, de forma més o menys directa, al treball continu i preparats per a furnir informació a un sistema d'adquisició de dades que permet de processar-les mitjançant un computador digital instal·lat a bord. Els objectius en aquesta campanya han estat limitats; en primer lloc precisament perquè es tractava de la primera campanya, i en segon lloc perquè hom hi assajava de fer funcionar un sistema realment complex.

En realitat es tracta d'un sistema constituït per dues parts: la primera és constituïda pel conjunt TRANSDUCTORS/ADQUISICIÓ DE DADES, que passa a sistema de registre digital a base de cinta de paper. El segon aspecte el constitueix el PROCÉS DE DADES mitjançant un sistema IBM 1130 d'entrades analògiques.

Els transductors són de diversos tipus, en correspondència amb les diferents fonts d'informació, a més que dins les possibilitats hom ha procurat d'obtenir informació a dos nivells: l'un arran de superfície i l'altre a l'entorn dels 20 m de fondària. Això darrer ha estat aconseguit emprant un depressor idoni de profunditat fixa i només regulable manualment.

La temperatura de l'aire ha estat mesurada de forma contínua utilitzant una resistència de platí immersa en un bloc de resina protegit per una camisa d'acer inoxidable. El sensor estava situat a 15 m per sobre de la superfície de l'aigua. La resistència es transforma en variacions de tensió mitjançant una font d'alimentació estabilitzada. Un transductor

semblant ha servit per a mesurar la temperatura de l'aigua superficial, fixat en el casc del vaixell, a 3 m sota la superfície. La temperatura a 20 m (depressor) fou determinada per mitjà d'un sensor NUS col·locat en el mateix depressor. Aquest mateix aparell és capaç de mesurar la conductivitat de l'aigua i la fondària. Malauradament, certs fenòmens de

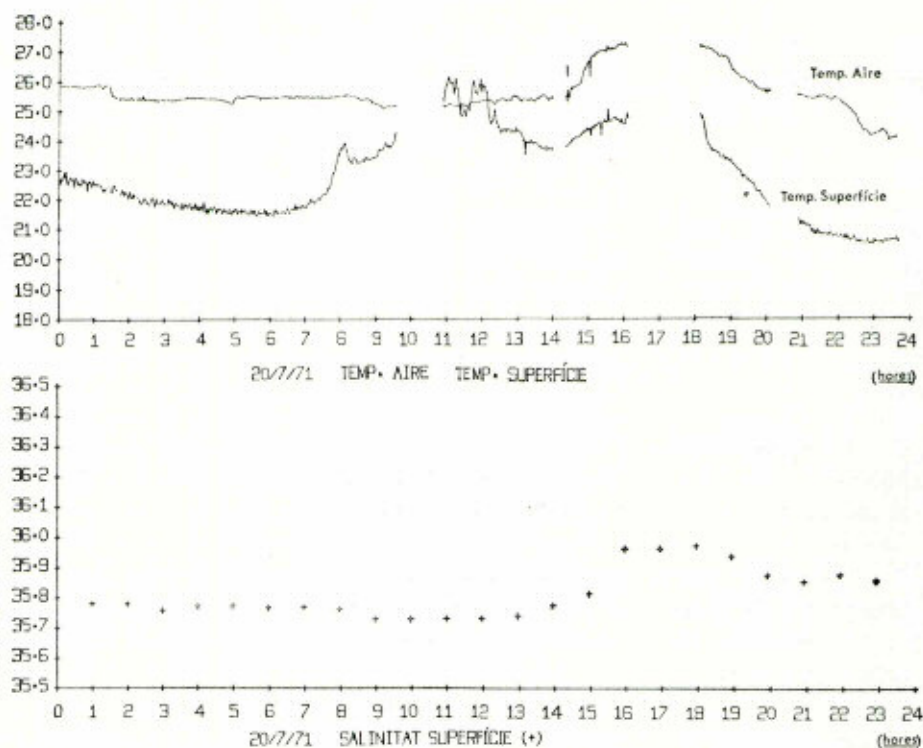


FIG. 1

turbulència han dificultat la lectura de la conductivitat, que ha estat finalment abandonada.

Les determinacions estrictament químiques —nitrats, silicats— foren establertes mitjançant un flux continu procedent del casc del vaixell —nivell superficial— o del depressor —nivell profund— i foren dutes a terme fotocolorimètricament a través dels corresponents autoanalitzadors. En superfície només foren determinats nitrats, i en el fons, nitrats i silicats.

Del mateix flux superficial, i a través d'un fluoròmetre, fou determinada la quantitat de pigments fotoactius presents en les algues fitoplànctòniques.

Paral·lelament a aquesta determinació de tipus continu i automàtic foren establertes un cert nombre de determinacions discontinües: la salinitat ha estat mesurada emprant aigua de superfície i de fons en períodes que variaren entre 15 minuts i 2 hores. L'oxigen i el pH foren tractats de manera similar. Les clorofil·les del fitoplàncton foren també estudiades, i de l'extret en fou fet l'espectre visible utilitzant un espectrofotòmetre Perkin-Elmer model 124. L'assimilació de carboni fou determinada per incubació a bord durant un període que oscil·là entre 2 i 4 hores a temperatura ambient i amb 3 llums fluorescents de 40 W, inoculant les mostres amb 4 microcuries de  $C^{14}$ . La seva activitat ha estat valorada en un comptador escintillant Beckmann.

Una novetat ha estat la introducció d'un sistema de valoració biològica de forma també contínua i automàtica a fi que llurs determinacions poguessin ésser comparades al mateix temps amb les dades que hom anava obtenint en els aspectes físics i químics. El sistema de detectors que funciona en el «Cornide de Saavedra» és format per un conjunt de 5 elements receptors-emissors d'ecos. Dos són ecosondadors de la casa Elack d'emissió vertical i abast, en un cas, de 6000 m, i en l'altre de 500 m. El tercer element pertany a la firma japonesa Furuno i és un detector de la xarxa de pesca i permet de tenir una idea aproximada de la temperatura *in situ* i de la quantitat de peix que va entrant dins l'art. Un altre element el constitueix un sistema sonar també de la casa Elack tipus Mittel-Lodar, de 2000 m d'abast. Pot captar informació tant del retorn de l'eco emès com d'altres sons produïts en el medi aquàtic. Verticalment pot variar entre  $0^\circ$  i  $90^\circ$ , i quasi  $360^\circ$  en sentit horitzontal.

El sistema principal és constituït per un ecosondador Simrad model EK 38 de potència mitjana, capaç de donar indicacions visualitzades d'éssers vius de mida no inferior a 20 cm i tampoc més enllà de 500 m de fondària. L'aparell està connectat a un integrador d'ecos que pot donar valors integrats de les respostes individuals durant un període expressat en temps o en espai. En la campanya «Sahara I» foren utilitzats períodes temporals d'un minut d'interval. Aquest aparell és capaç de donar dos nivells d'integració o bé un nivell integrat i un altre d'ecos individuals. El primer cas permet d'estudiar dos nivells o fondàries en el conjunt d'ecos rebuts; aquests valors són, en certa manera, proporcionals a la biomassa detectada i per tant donen una idea continuada de la seva quantitat i distribució. Utilitzant el nivell d'ecos individuals, hom pot tenir una idea del nombre de peixos i altres animals detectats, i la divisió de la quantitat integrada pel nombre d'animals observats en un període de temps forneix una idea de la mida mitjana, puix que el valor de l'eco és d'alguna manera proporcional a la massa de l'animal que el provoca.

Els dos canals d'informació biològica estan també connectats amb el sistema d'adquisició de dades per tal de poder ésser tractats conjuntament.

El sistema d'adquisició de dades està preparat per al treball continu amb una freqüència d'una demanda per minut. En conjunt, la precisió de l'instrument de digitalització treballa en les majors escales amb una resolució d'1:100.000.

La utilització d'un depressor és extremadament útil ja que sovint la detecció superficial no permet d'adonar-se de les mescles verticals d'aigües i el consegüent enriquiment en elements nutritius. Mitjançant l'ús d'un depressor podem obtenir informació al nivell adequat. Això pot ésser obtingut utilitzant un depressor de profunditat variable o fixa. Si estudiem dos nivells ensem, com és el cas de la campanya «Sahara I», no solament podem conèixer la distribució en l'espai a dos nivells, sinó també intuir el gradient entre ambdós. D'acord amb el bon desplaçament del depressor, el vaixell ha mantingut una velocitat mitjana entre 4 i 5 nusos.

L'ús dels autoanalitzadors presenta, al marge de llurs avantatges indiscutibles, algunes dificultats no resoltes del tot en el moment present: 1) les concentracions del blanc com a element de comparació poden ésser del mateix ordre de les mostres examinades, per les baixes concentracions existents en el mar; 2) les variacions de la línia de base, que tendeixen a augmentar de forma més o menys constant especialment en l'anàlisi d'algunes substàncies, i 3) un cert esmorteïment de les corbes degut a la barreja dins els tubs.

El fluoròmetre també presenta certes dificultats pel fet que, en realitat, la resposta que l'aparell dona és una resposta complexa atribuïble a diferents causes.

El sistema de computació IBM 1130 comprèn el conjunt de les següents unitats:

1131 Unitat Central de procés equipada amb discs magnètics i 8 K paraules de memòria central.

2310 Unitat de discs magnètics junt amb un multiplexor 1133 per a l'acoblament a la unitat central.

1442 Lectora i perforadora de fitxes.

1132 Impressora.

1134 Lectora de la cinta de paper procedent del centre d'adquisició de dades.

1055 Perforadora de cinta de paper.

1627 Element de disseny controlat pel centre de càlcul de 30".

El centre de càlcul en el propi vaixell tenia com a missió principal proporcionar llistats de valors obtinguts per mitjà dels sensors i gràfics i mapes de distribució de les variables. Tot el sistema de programes utilitzat està

basat en la creació de fitxers seqüencials, un per dia, fent els canvis adequats en les variables, introduint-hi les correccions necessàries i explicant-ho tot en fitxes o en paper, a més dels gràfics corresponents.

## LES ZONES D'ENRIQUIMENT D'AIGUA EN LA COSTA DEL NW AFRICA

per

A. BALLESTER

Possibles mecanismes d'enriquiment. Situació i importància de les diferents àrees. Importància del mètode continu per a l'estudi d'aquesta classe de fenòmens. Relacions amb la problemàtica del dinamisme marí especialment a nivell de la microestructura

L'increment de la població humana obliga a plantejar amb urgència el problema de la utilització òptima dels recursos naturals. El mar ens ofereix una gran quantitat de recursos utilitzables. Cal eliminar, a aquest respecte, la idea que el mar és una font il·limitada de subsistències. Si, pensant en tot això, fem uns senzills càlculs, arribem ràpidament a la conclusió que la quantitat d'aigua que toca per cada persona de les que poblen la terra és realment petita:  $0,1 \text{ km}^2$  o, el que és igual, un quadrat de 300 m de costat. Això és realment poca cosa, especialment si tenim en compte que en el mar és una llei universal la tendència a la dispersió de tots els seus components. Encara que el que podríem anomenar la nostra parcel·la marina sigui capaç de produir uns 200 kg de matèria orgànica per dia a nivell de vida vegetal, cal tenir en compte que les algues unicel·lulars són com a tals inaprofitables directament per l'home, per tal com l'energia necessària per a concentrar-les i obtenir-les en forma adequada és possiblement més alta que la que elles podrien proporcionar-nos. L'aprofitament de la matèria orgànica que es produeix en la nostra «parcel·la» està supeditat a l'actuació dels organismes fitoplanctònics que s'alimenten de les algues microscòpiques unicel·lulars i que serveixen d'aliment, per la seva banda, a organismes situats en un altre nivell alimentari, i així fins arribar al peix pelàgic (per exemple la sardina) útil per a nodrir-nos i capturable mitjançant els recursos tecnològics actuals. Tot això equival a un procés de concentració espontània i fabulosa que al mateix temps la fa aprofitable. Com que res no s'obté sense donar-ne un preu, en aquest cas el preu de la concentració de la biomassa repre-