

INFORME DE LA LABOR DESARROLLADA DURANTE LA CAMPAÑA OCEANO-
GRAFICA MEDITERRANEO I A BORDO DEL B/O CORNIDE DE SAAVEDRA

por

Francisco Vives



Barcelona, noviembre 1976

INFORME DE LA LABOR DESARROLLADA DURANTE LA CAMPAÑA OCEANO-
GRAFICA MEDITERRANEO I A BORDO DEL B/O CORNIDE DE SAAVEDRA
(6 de octubre - 4 de noviembre)

por
F. Vives
(Jefe de Misión)

I. INTRODUCCION

Despues de haber llevado a cabo nueve campañas oceanográficas en las áreas más productivas del NO. africano, entre los objetivos que se había trazado nuestro Instituto estaba el estudio básico del Mediterráneo occidental y con anterioridad a éste, el de la plataforma costera gallega. Mientras que de esta última ya se habían realizado cuatro campañas de carácter más bien pesquero, las aguas de nuestro Mediterráneo continuaban todavía vírgenes puesto que los estudios en ella realizados no habían pasado mucho más allá de la plataforma continental.

Es cierto que durante muchos años los laboratorios de Blanes, Barcelona, Castellón y el desaparecido de Vinaroz trabajaron sobre la hidrografía y planctología de sus aguas próximas, pero hasta 1976 no se ha presentado la oportunidad de poder realizar una prospección mucho más amplia que viniera a explicar buena parte de los interrogantes planteados en los estudios de plataforma.

Durante 1976 una comisión de científicos del Laboratorio de Barcelona, propuso un vasto plan de campañas a realizar con vistas a estudiar el ecosistema del Mediterráneo occidental.

La campaña MEDITERRANEO I corresponde a la primera de ellas y como tal, aparte de sus objetivos básicos, tiene un carácter

general de exploración. Por este motivo abarca una extensa área geográfica que se extiende desde el Cabo de Creus hasta el Golfo de Vera, incluyendo los alrededores de las islas Baleares.

El motivo fundamental de este tipo de campañas es poner en claro la hidrografía del Mediterráneo occidental en relación con la producción de sus aguas, lo que nos servirá de base para los estudios de plataforma, con vistas a un mejor conocimiento de los cambios que en ella se operan y que tanto afectan a la producción de las especies explotadas por el hombre.

II. DESARROLLO DE LA CAMPAÑA

Primera parte

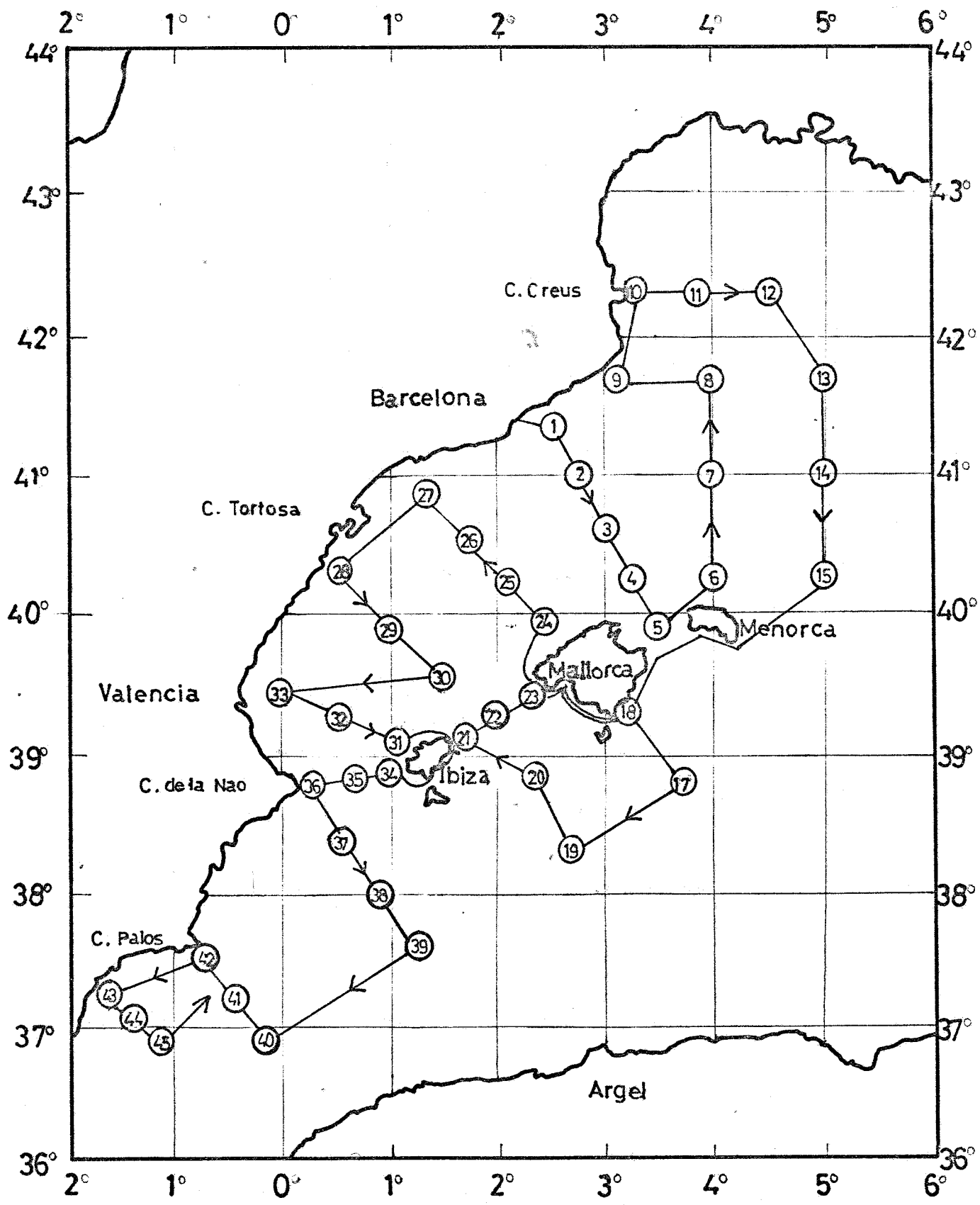
Como se había programado y después de casi dos días de acondicionamiento del material y aparatos a bordo del buque, a las 12h. 30m. del día 6 de octubre el CORNIDE DE SAAVEDRA zarpó del puerto de Barcelona con objeto de realizar la labor propuesta. Al poco tiempo de navegación, a las 15h. 20m. llegamos a la primera estación situada a unas 18 millas al Este de Barcelona. Fue cubierta con un tiempo algo superior al ~~supuesto~~. A partir de ella se efectuaron todos los trabajos sin ningún cambio hasta la estación 9. De camino a la estación 10 se decidió modificar su situación así como las de las estaciones 11 y 12 marcándolas sobre el mismo paralelo (42° 26' N) en el que está situado el Cabo Cerbere a fin de no trabajar en aguas jurisdiccionales francesas para lo que no se había solicitado el correspondiente permiso. De esta forma la situación de dichas estaciones, viene modificada, respecto al programa original, como sigue:

Estación 10 : 42° 26' 00" lat N; 03° 15' 00" long E.

Estación 11 : 42° 26' 00" lat N; 3° 54' 00" long E.

Estación 12 : 42° 26' 00" lat N; 04° 30' 00" long E.

Hemos de indicar que, debido a la proximidad de las estaciones, se decidió que la estación 11 se cubriría tomando solamente muestras con la Rossette en determinadas profundidades (delimitadas según el correspondiente perfil térmico) y se realizarían las pescas horizontales de fito y zooplancton.



Campaña MEDITERRANEO I

Distribución de las estaciones oceanográficas realizadas

En sucesivas estaciones, que se cubrieron en su totalidad, el estado del mar fue empeorando progresivamente hasta llegar a la estación 15 en la que la fuerte marejada con vientos de 50-60 km/h nos obligó a refugiarnos frente al puerto de Mahón donde permanecemos fondeados unas 10 horas. Al anochecer del día 13 zarpamos rumbo a Palma de Mallorca (a donde llegamos el día 14 al mediodía) con intención de realizar la primera escala técnica.

Segunda parte

Por la mañana del día 17, a las 08h 00m abandonamos Palma para iniciar la segunda parte de la campaña retrocediendo hacia el SE de la isla con objeto de realizar las estaciones 17 y 18 que correspondían a la primera parte de la campaña y que al finalizar ésta no fueron cubiertas debido al mal tiempo. Efectuadas estas estaciones sin novedad, y en camino hacia la estación 19, el tiempo volvió a empeorar de tal forma que, por indicación del capitán, esta estación fue abreviada de modo que sólo se recogieron datos y pescas hasta los 200m de profundidad. Siguiendo rumbo NW se llegó a la estación 20; la marejada había amainado, lo que permitió realizar todos los trabajos, al igual que en las tres estaciones siguientes. Sin embargo, al finalizar la estación 23, situada al SW de la isla de Mallorca, tuvimos otra vez temporal, lo que nos obligó de nuevo a buscar refugio en Palma.

Al día siguiente, día 21, a las 09h 00m salimos del puerto para continuar el trabajo, sin embargo apenas hubimos cruzado la bocana del mismo nos encontramos con el buque SALVICO de nacionalidad griega, que pedía auxilio mientras intentaba llegar a Palma navegando muy escorado de la banda de estribor. Se le ayudó con personal y material y una vez el casco recuperó su posición normal, siendo las 14h 30m, continuamos la campaña.

Después de doblar la isla Dragonera, llegamos a la estación 24 a las 19h 25m con mar notablemente en calma, si bien el viento, tal vez por la proximidad a tierra, fue cambiante, dando lugar a numerosos bandazos que motivaron que el Martek golpeará el casco del buque dejando de funcionar. Sin más novedades dignas de mención se realizaron las siguientes estaciones hasta la número 30.

Llegados a este punto determinamos seguir con las estaciones 33 a 31 para ahorrarnos unas 40 millas de recorrido y cambiar la escala técnica que en vez de Valencia como figuraba en el programa, se realizaría en Ibiza. La última estación cubierta durante esta segunda parte de la campaña, fue la 31. El mal estado del mar hizo que se abreviara puesto que el fuerte viento reinante nos impidió el que pudiéramos realizar pesca alguna.

Después de dos días de estancia en Ibiza, la salida, programada para el día 28 por la mañana, tuvo que ser suspendida hasta el 29 debido al mal tiempo: fuerte viento de poniente con núcleos de fuerte marejada.

Tercera parte

A las 08 horas del día 29 el CORNIDE se hizo a la mar rumbo a la estación 34, a la que llegamos a las 12 horas. La mejoría del tiempo nos permitió realizar todas las estaciones hasta la nº 42 cumpliendo el programa propuesto. Siendo que se realizó esta estación en la tarde del día 1 de noviembre y considerando que el tiempo disponible no era suficiente para cubrir la última radial (frente al cabo de Gata), se decidió efectuar las tres últimas estaciones en otra radial más próxima al cabo de Palos, ubicada en el centro del golfo de Vera, partiendo aproximadamente del puerto de Aguilas. Asimismo y con el fin de cumplir con el período de campaña previsto; se abreviaron las operaciones en dichas estaciones (43-45) de forma que ^{después de la hidrografía y biología} sólo se hicieron pescas de zooplancton en los 200 primeros metros. Asimismo, se dejó para otra ocasión el estudio particular de la desembocadura del Ebro. Obrando así, logramos terminar la campaña sin otra novedad, el día 2 de noviembre a las 14h 35m. Desde la estación 45 arrumbamos Barcelona, donde debido al buen tiempo llegamos a la mañana del día 4.

III. DATOS Y MUESTRAS OBTENIDOS DURANTE LA CAMPAÑA

Meteorología

Temperatura del aire
Viento (velocidad y dirección)
presión atmosférica
Nubosidad
Humedad
Iluminación

Hidrografía

En cada estación se ha procedido a registrar el perfil térmico, siempre que la profundidad lo permitía, hasta los 100 ó 150 m. A continuación se tomaron, en los niveles standar y hasta una profundidad máxima de 1400m, la temperatura y muestras de agua para las valoraciones de salinidad y otros parámetros.

Química

En las muestras de agua recojidas en los mismos niveles standar se han analizado los siguientes parámetros:

Oxígeno
Nutrientes (fosfatos, nitritos, nitratos y silicatos)
Carbono y Nitrógeno (sólo en los niveles de 0, 20, 50, 75 y 100m)

Bacteriología

Determinación de Nitrógeno particulado
Recuento de bacterias heterótrofas y fijadoras.
Valoración de Amonio
Cuantificación de la actividad sulfatorreductora.

Fitoplancton

Estimación de la producción primaria en prácticamente todas las estaciones y en los niveles de 0, 20/50 ó 50/75 m.

Valoración de pigmentos en muestras tomadas en 0, 20, 50, 75 y 100m de profundidad.

A partir de la estación 22 se realizaron determinaciones fluorométricas de pigmentos fotosintéticos extraídos con acetona al 90%, para todos los niveles hidrógráficos entre 0 y 600m (con excepción de 125 y 500m). La sensibilidad del método permitirá

obtener estimas de las concentraciones de clorofila (o de sus derivados) a niveles profundos.

Sistemática y estudio de poblaciones: se han tomado muestras de los siguientes niveles: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 125, 150, 200 y 500m.

Se han realizado recuentos de partículas con el contador Coulter en muestras sin fijar de los siguientes niveles: 0, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 600, 800, y 1000m.

Zooplancton

En las estaciones pelágicas se han efectuado pescas con red de 250 micras de malla entre los siguientes niveles: 1000-500, 500-200, 200-50 y 50-0m, para el estudio de la estructura de las poblaciones.

Las valoraciones del biovolumen se han realizado en pescas efectuadas con red WP-2 de 200 micras de malla entre los 200m y la superficie.

En los mismos niveles en que se han recogido muestras de agua para los estudios de productividad, se han tomado muestras de 15 litros para valorar la biomasa que no atraviesa filtros con malla de 50 micras. Asimismo y en muestras idénticas de estos mismos niveles se realizarán valoraciones de carbono-nitrógeno.

Pescas horizontales de superficie con red Bogorov de 250 micras en todas las estaciones.

Pescas inclinadas con el sistema Bongo en todas las estaciones.

Necton

Pesca pelágica con la red de Isaac y Kidd en una zona en la que se detectó la capa difusora profunda (D.S.L.)

Bentos

En las estaciones cuya profundidad era inferior a los 1000 m se tomaron las siguientes muestras:

Muestra de agua de un nivel situado a 1m sobre el fondo para el análisis de nutrientes.

Muestra de sedimentos con draga Van Veen y con "Corer".

Registros en continuo

Entre estaciones se han registrado los valores superficiales de temperatura y salinidad así como de fluorescencia.

IV. PRIMEROS RESULTADOS

Recien terminada una campaña como la actual es practicamente imposible adelantar resultados, por cuanto la mayoría de las muestras y todas las pescas efectuadas están por estudiar, sin embargo en las 3 reuniones realizadas con el personal científico y en especial de los comentarios e intercambio de impresiones habidas entre los responsables de los diferentes subprogramas puede entresacarse lo que sigue:

Metereología e Hidrografía

Durante el mes de octubre y comienzos de noviembre se han registrado ininterrumpidos cambios de tiempo (presión atmosférica muy variable, vientos, lluvias y períodos de fuerte insolación) que se han traducido en notables cambios en las condiciones hidrográficas de los primeros metros superficiales, dando lugar a variaciones térmicas que contrastan notablemente entre la primera parte de la campaña y las dos siguientes, lo que posiblemente dificultará la interpretación de los cortes hidrográficos; así tenemos por ejemplo que durante las estaciones 1-15 se han observado valores en la superficie incluso superiores a los 23°C. A partir de la segunda parte y a medida que las estaciones estaban situadas más al sur, la temperatura superficial ha ido reduciéndose paulatinamente pasando de cerca de los 20° a los 17-18°C al sur de cabo de Palos. Ya veremos, una vez elaborados los datos escogidos, si estos descensos térmicos, aparte de las influencias metereológicas, también son debidos a la presencia de aguas de origen atlántico, pues a juzgar por las salinidades observadas, al sur de las Baleares se hallan en superficie aguas de salinidad inferior a los 37.5‰ y sobretodo al sur de Palos y en zona exterior, hemos encontrado valores inferiores a 37‰, lo que muy probablemente es debido a la presencia de agua atlántica.

En las áreas septentrionales también se han observado valores bajos de salinidad, próximos al 37‰, sobretodo en las estaciones cercanas a la costa catalana y en especial al N del cabo de Creus.

Estos valores, propios de aguas de origen continental, posiblemente sean debidos a la influencia del Ródano.

Paralelamente a este descenso de la temperatura superficial, el gradiente de la termoclina tambien se ha reducido de tal modo que los valores de 7 y 8°C hallados en las áreas situadas al norte de las Baleares han pasado a ser de 2 ó 3°C en las estaciones más meridionales, localizadas al sur del cabo de Palos.

Todo ello nos indica que octubre se ha caracterizado, desde el punto de vista hidrográfico, por los cambios térmicos operados en los 50-70 metros ^{superficiales}, debido precisamente a los cambios meteorológicos registrados durante este período y a la influencia de aguas atlánticas procedentes del sur.

Química

Junto a la toma de datos hidrográficos se han valorado las sales nutritivas. En términos generales puede decirse que en superficie hay valores bajísimos, prácticamente nulos y sólo a los 50-70 m empiezan a manifestarse contenidos en fosfatos que en sus valores máximos apenas alcanzan 1 átomos-microgramos/litro; los silicatos alrededor de 8; los nitratos, algo superiores 8.5 y los nitritos apenas han alcanzado el 0.5microgramos-átomo/litro. Estos valores comparados con los registrados en las costas africanas son unas 6-8 veces inferiores.

Bacteriología

Los recuentos de bacterias heterótrofas, efectuados sobre placas, han mostrado una gran diferencia entre las estaciones costeras y las de alta mar, siendo muchas más ricas las primeras. Esta riqueza es a su vez mucho mayor en las estaciones costeras peninsulares situadas por debajo del cabo de la Nao.

Los recuentos de bacterias fijadoras de nitrógeno dan resultados muy parecidos a los hallados con los heterótrofos.

Respecto a las bacterias sulfato-reductoras, se ha valorado su presencia a partir del Delta del Ebro hacia el sur, habiendo sido halladas en todos los sedimentos y en las estaciones más cercanas a Barcelona, Delta del Ebro y Valencia, tambien se han hallado en toda la columna de agua.

Fitoplancton

La biomasa vegetal planctónica ha resultado generalmente pobre en toda el área. Los valores de las estaciones situadas al norte de las Baleares han resultado inferiores a los registrados en la parte sur, observándose las mayores concentraciones entre los 50 y 75 metros de profundidad en las áreas septentrionales, en cambio en la zona sur, éstas fueron registradas alrededor de los 30 m. Los valores de clorofila oscilaron entre 0,1 y 1,9 mg/m³.

Zooplancton

Las cantidades halladas han sido relativamente bajas. Por lo general, los volúmenes han oscilado entre 2 y 4 ml/50 m³ lo que aproximadamente representa de 5 a 10 mg/m³ de peso seco sin cenizas, como valores medios para los primeros 200 m de agua.

Al igual que con otros parámetros, las cantidades de zooplankton han resultado mayores en las áreas situadas al sur de las Baleares.

Prácticamente en todas las estaciones se han efectuado pes-
cas verticales seriadas con vistas a poder establecer la distri-
bución espacial de los diversos grupos que constituyen esta comuni-
dad. Así se han logrado 18 series completas de hasta los 1000
m de profundidad, 27 hasta los 500 m; 33 hasta los 200 y 44 pes-
cas de los 50 m a la superficie. Estas muestras nos permitirán
estudiar las poblaciones correspondientes a los diferentes es-
tratos y al mismo tiempo poder relacionar las diversas comuni-
dades con los tipos de agua existentes con vistas a establecer
posibles indicadores biológicos.

Una visión muy general de estas muestras nos manifiesta su
notable heterogeneidad específica, a medida que profundizamos,
encontrándose bien representados los diversos grupos zoológicos
que constituyen esta comunidad planctónica, principalmente me-
dusas, ostrácodos, copépodos y peces.

Las muestras para el estudio del ictioplancton han resultado

notablemente interesantes. Las larvas, poco abundantes en la zona norte, experimentan un notable incremento a medida que nos desplazamos hacia el sur. Pertenecen a especies muy diversas si bien abundan las de aspecto clupeiforme.

Necton

La supresión del estudio de la capa difusora profunda antes de iniciarse la campaña, unido a lo apretado del programa, ha determinado el que no se hicieran pescas con el arte pelágico de Isaac y Kidd (IKMT). Sin embargo entre Ibiza y Mallorca se llevó a cabo un lance de prueba que resultó totalmente satisfactorio, ya que con él se capturaron notables cantidades de Eufasias (Krill) abundantes animales gelatinosos (Sifonóforos, Medusas, Salpas, etc) y peces de fondo adultos.

Bentos

En las estaciones de plataforma y talud continental, se han recogido muestras de fondo con la draga Van Veen, así como cilindros de sedimentos con el "Corer". De aquéllas se separaron por filtración la macrofauna que será objeto de estudio en el laboratorio.

Por lo que a sedimentos se refiere, se han observado dos tipos diferentes. Los situados en la parte norte del Delta del Ebro que están oxidados, a diferencia de los obtenidos en la parte sur que muestran abundancia de nódulos negros reducidos.

En las mismas estaciones en que se tomaron estas muestras de fondo, también se han recogido muestras de agua situada entre 0.5 y 1 m sobre el fondo marino, analizándose en ella su contenido en nutrientes. Los valores hallados, aunque notablemente más elevados, están en concordancia con los correspondientes a la última botella de la serie hidrográfica realizada en la misma estación

Resumiendo lo expuesto y en otro orden de ideas, podemos decir que la campaña MEDITERRANEO I, a parte de su carácter más o menos exploratorio por ser la primera que el Instituto realiza en éstas

áreas occidentales de nuestro mar, ha resultado altamente interesante desde muy diversos puntos de vista.

En primer lugar y dado lo apretado del programa, ahora estamos en mejores condiciones de poder estimar las posibilidades de trabajo a desarrollar según sea la extensión del área a investigar.

En segundo lugar, vista la inestabilidad del tiempo (considerando la época del año en que se ha llevado a cabo) y las fluctuaciones hidrográficas registradas, son previsibles algunas variaciones en la estrategia a desarrollar en futuras campañas.

Finalmente, una vez efectuados determinados análisis del material recogido, se verá la posibilidad de reducir la toma de muestras o bien de intensificarla en aquellas áreas que por su especial situación, sean más interesantes.

V. PERSONAL

Jefe de Misión : Francisco Vives

Subjefe de Misión : Miguel Alcaraz

Subprograma

METEREOLÓGIA

Jorge FONT (Responsable)

HIDROGRAFIA

Jorge SALAT (Responsable)

QUIMICA

Mario MANRIQUEZ (Responsable)

José Manuel SOUSA

Andrés Eloy ESTEVEZ

CALCULO

Antonio CRUZADO (Responsable) (1ª parte)

Luis MIRALLES

Mauricio WAGENSBERG

BACTERIOLOGIA

Alberto TEJERO (Responsable)

FITOPLANCTÓN

Marta ESTRADA (Responsable)

Jorge FLOS

Miguel VICENS

ZOOPLANCTON

Francisco VIVES (Responsable)

Miguel ALCARAZ

Isabel PALOMERA

Pedro RUBIES (1ª y 2ª parte)

BENTOS

Jorge CAMP (Responsable)

José CAMPS

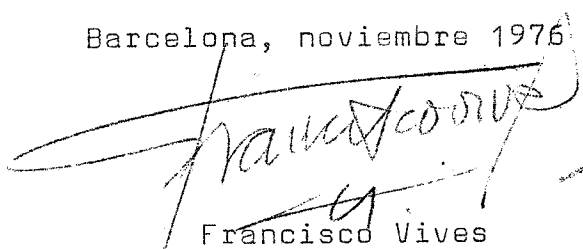
REGISTROS

Juan COMAS (Responsable)

VI. AGRADECIMIENTO

Me es grato hacer constar nuestro agradecimiento al Capitán D. Raul GARCIA, al Jefe de Máquinas D. José Ma ORTEGA y a los oficiales Sres. MOSQUERA, DOMATO, GARCIA y RODRIGUEZ así como a toda la tripulación (en especial a los Sres. BLANCO y CORREA) por su constante y eficaz ayuda. Gracias al buen entendimiento y compenetración habida entre tripulación y científicos ha podido lograrse el apretado programa de trabajos a lo largo de toda la campaña realizada.

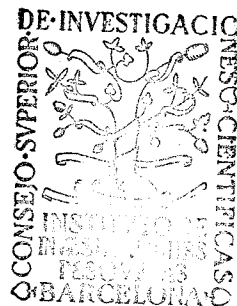
Barcelona, noviembre 1976



Francisco Vives

ANEXO I

SUGERENCIAS SOBRE TRABAJOS A REALIZAR A BORDO DEL BUQUE



a) Tornos

VIDALI.- Dada la gran utilidad de este torno, especialmente en campañas Hidrográfico-planctónicas como ha sido la que acabamos de realizar, creemos del todo necesario se realicen en él los siguientes trabajos :

1) Revisión de todas sus partes pero especialmente de las guías de rebobinado automático del cable; de la parte eléctrica (cuentametros y mecanismo de seguro situado cerca de la polea) así como de la polea y guías de la polea (frecuentemente salta el cable).

2) Es indispensable el cambio del cable actual por otro de 5000 m.

3) Picado y pintado del torno y pescante.

JAPONES.- Como se indicó en el informe de la campaña Atlur VII se sugiere una prueba definitiva de este torno y, en caso de continuar como hasta ahora, se propone su cambio por otro de tipo Vidali.

Resulta muy osado realizar una campaña de larga duración con todo lo que representa desde el punto de vista económico y estar supeeditados al buen funcionamiento de un solo torno.

TECCOMARINE.- El mecanismo de guía del cable funciona mal.

MONTACARGAS.- Se solicita una revisión total y arreglo definitivo de esta instalación. Continua en mal estado y su funcionamiento es del todo inseguro y peligroso.

b) Laboratorios

Antes de efectuar la próxima campaña es importante que se realicen las siguientes revisiones :

Laboratorio de Química

1) El desagüe situado en la parte inferior derecha del destilador de agua no traga bien.

2) Continuamente se registran fugas de agua en la parte inferior del tabique lateral (costado de babor) que separa el laboratorio principal del laboratorio auxiliar situado más a proa.

3) Debería reponerse el botellón destinado al agua destilada el actual tiene el grifo roto.

4) Revisión general de autoanalizadores y registradores propiedad del Barco.

5) Es del todo necesario efectuar un chequeo al espectrofotómetro Perkin Elmer. Actualmente las longitudes de onda están desplazadas unos 28 nanómetros.

6) Construir y situar en el costado de babor del Laboratorio auxiliar una poyata adecuada para que sirva de soporte a tres bidones de 20 litros.

7) Colocar regletas de enchufe en la poyata central del Laboratorio principal.

Laboratorio de Biología

1) Revisión de la bomba de agua salada de modo que los grifos de las pilas tengan más presión. La actual no es suficiente para realizar una filtración normal.

2) Revisar y cambiar los grifos existentes, reponiendo los que faltan.

3) Reparar las continuas filtraciones de agua que se registran a lo largo de la poyata adosada a la pared de estribor.

4) Revisar los desagües de ambas pilas.

5) Sobre la poyata de estribor hay algunos enchufes que no funcionan y además los actuales no son suficientes por lo que se sugiere la colocación de un cuadro más amplio.

6) Parte de las luces situadas encima de las mesas no funcionan.

7) Desde hace tiempo faltan butacas tanto en éste como en otros laboratorios. Las pocas que hay están rotas. Interesaría se compraran unas 12 para cubrir las necesidades de los cuatro laboratorios.

Laboratorio de Física

1) Revisar el Sonar Atlas: el barredor horizontal no funciona.

2) Revisar la ecosonda SIMRAD EK-38

3) El integrador MAR II necesita calibrar.

Laboratorio de Bíoquímica

1) Revisión de la impresora

2) El aparato de aire acondicionado al depender de la bomba de agua (de los sanitarios) también acusa en ciertos momentos un mal funcionamiento.

Laboratorio húmedo (de cubierta)

1) La presencia de agua casi constante en el ángulo que forma el muro en el que se ha practicado la puerta estanca y el construido para albergar el montacargas, aconseja se construya un desagüe

en el mismo piso que forma este rincón.

2) También es aconsejable trasladar el botiquín que actualmente está adosado a la pared del montacargas y además ocupa tres cajones de la poyata de este laboratorio, a otro lugar más adecuado.

3) Dada la falta de luz en el ángulo que forma la instalación que mantiene las botellas hidrográficas y las dificultades existentes a la hora de la lectura de termómetros, sería conveniente montar una iluminación lo más adecuada posible para solventar esta necesidad.

c) Otras instalaciones

Se recuerda una vez más la conveniencia de construir, en la parte exterior del puente de mando (a babor y a estribor) sendas cabinas de protección contra las inclemencias del tiempo, siendo que en cada estación el Oficial de guardia ha de vigilar constantemente la adecuada situación del buque con vistas a mantener la verticalidad del cable.

d) Reposiciones y recambios

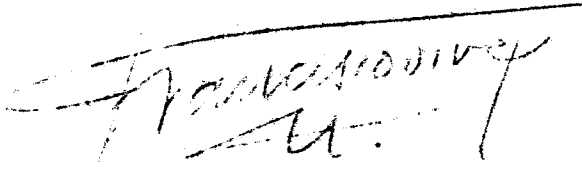
Dentro del material propiedad del barco sería interesante poder disponer de:

1) Lámparas de repuesto para el espectrofotómetro Perkin Helmer.

2) Lámparas de reserva para los potentes focos de cubierta.

3) Revisión y reposición de termómetros hidrográficos. Entre los que hay a bordo, propiedad del barco, algunos no funcionan; ver la posibilidad de arreglarlos o sustituirlos por otros nuevos.

Barcelona, noviembre 1976


Francisco Vives