



III PLAN DE DESARROLLO ECONÓMICO SOCIAL
PLAN COORDINADO DE OCEANOGRAFIA
PROGRAMA: EXPLORACION CIENTÍFICA DE LA PLATAFORMA AFRICANA

=====

INFORME DE LA LABOR REALIZADA POR EL INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES PESQUERAS DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DE 1975

1.- INTRODUCCION

El primer trimestre del año en curso se ha caracterizado por el impulso dado a los estudios programados en las costas africanas, particularmente en el Sahara, Mauritania y Africa del Sur. En efecto, durante los meses de enero, febrero y marzo, del presente año, un equipo, formado por cuatro biólogos del Instituto, participó a bordo de varios buques de distintas compañías, concretamente el Sil, -Gelmírez, Orense, Betanzos, León-Marcos III, Arcos, Gondomar y Lugo, en una campaña de prospección pesquera en las costas del Africa Sudoccidental en la que se recogió amplia información biológica y pesquera de aquella zona.

Se realizaron un total de 50 muestreos para conocer la dispersión de tamaños y la incidencia de la pesca en la estructura de los cardúmenes, habiéndose medido y estudiado un total, aproximado, de 10.000 ejemplares.

Estos estudios han permitido profundizar en los conocimientos de

una amplia zona, comprendida entre los paralelos 20º S y 30º S, de las subáreas 4 y 5 de la ICSEAF, habiéndose recogido información marginal sobre otras especies, su estado sexual, contenido estomacal, así como otros aspectos de la pesquería, que tienen verdadero interés para enjuiciar su estado actual y compararlo con el que existía en campañas precedentes.

Estos trabajos, que presentan un indudable interés para España, realizados de forma sistemática y continua, constituyen la base y el punto de partida de investigaciones futuras, en especial, cuando se puedan realizar auténticas campañas oceanográficas en aquella extensa zona.

Por lo que hace referencia a las campañas de la costa sahariana se ha prestado especial atención a las pesquerías de cefalópodos, acumulando, no sólo los resultados de las campañas del B/O Cornide de Saavedra, sino también las informaciones procedentes de las expediciones realizadas a bordo del B/F Galicia. Los resultados muestran claramente una rápida disminución de la existencia de cefalópodos en especial del pulpo, que parecía mantener muy bien la presión pesquera.

Se ha preparado un informe detallado con destino a la Dirección General de Pesca Marítima, en el que se analiza la situación actual de la pesquería en las costas del Africa Occidental y en particular de la costa sahariana, en el que se exponen los resultados, conclusiones y recomendaciones con el fin de regular la pesquería de la zona.

2.- INVERSIONES REALIZADAS EN EL PRIMER TRIMESTRE

Se han realizado las inversiones que se detallan en el Anexo nº 1, que se resume a continuación:

Personal.....14.346.405

Bienes y Servicios.....	4.042.400.-
Material Inventariable.....	8.407.686.-
TOTAL.....	<u>26.796.491.-</u>

3.- PROGRAMAS CAMPAÑAS

En la Reunión de la Junta Consultiva de Investigación Científico-Pesquera del 9 de Abril fueron aprobadas las siguientes expediciones científicas propuestas por el Instituto, a realizar en 1975:

- NORAFRICA I: del 28 de Junio al 2 de agosto.
- GALICIA II: 12 de agosto al 11 de septiembre.
- ATLOR VI: 26 de septiembre al 27 de octubre.
- ATLOR VII: 3 de noviembre al 3 de diciembre.

4.- LABOR REALIZADA

4.1.- Memoria del Instituto

En la Memoria Anual editada por el Instituto y que se incluye como Anexo nº 2 viene detallada de forma sucinta y concreta, no sólo la labor científica desarrollada en los distintos laboratorios a lo largo del año 1974, sino también todos aquellos datos concernientes a las distintas actividades del Centro, como son las expediciones científicas efectuadas; cursillos impartidos; asistencia a Congresos, Reuniones, Simposios y Seminarios, tanto nacionales, como extranjeros; visitas a otros Centros de Investigación; conferencias y coloquios; publicaciones editadas por el Instituto y trabajos publicados por el personal investigador en diversas Revistas nacionales y extranjeras. Todo ello complementado con una serie de datos estadísticos referentes al personal, tanto de plantilla como contratado y becario. La Memoria es, pues, un fiel reflejo de las amplias actividades desarrolladas por los distintos miembros del Instituto durante el año 1974 y cuyo resumen

se concreta en la publicación de 3 libros, 75 trabajos, 4 patentes y la asistencia a 44 reuniones internacionales y nacionales.

4.2.- Expediciones científicas

Durante el primer trimestre del año en curso se ha venido estudiando intensamente el material recogido en las expediciones realizadas, a bordo del B/O "Cornide de Saavedra", en las costas africanas, algunos de cuyos resultados que dan reflejados en un total de 10 publicaciones aparecidos en la revista Tethys.

4.2.1.- Producción Primaria

En el Anexo nº 3 figura el trabajo de D^a M. ESTRADA titulado: "Photosynthetic pigments and productivity in the upwelling region of NW Africa" en el que se exponen los resultados obtenidos en la campaña ATLOR II sobre pigmentos y producción primaria de la región NW de Africa.

El Anexo nº 4 comprende el trabajo del Dr. R. MARGALEF titulado: "Distribution du seston dans la région d'affleurement du Nord-Ouest de l'Afrique en Mars 1973". En el mismo se exponen los resultados de los análisis de unas 1.000 muestras de agua de mar pasadas a través del Coulter Counter. No sólo se estudian las muestras de agua de superficie bombeada de forma continua en el laboratorio sino también las muestras recogidas en 27 estaciones hidrográficas. El volumen del seston está perfectamente relacionado con la concentración de clorofila, de la que 1 mgrs equivale aproximadamente a 350 mm^3 de seston. El seston, expresado como volumen, se distribuye horizontalmente de forma más uniforme en las capas profundas que en las superficiales, encontrándose que su concentración en las capas superficiales, entre 0 y 50 m, es 10 veces superior al de las capas profundas 50 a 600 m.

El Profesor T. PACKARD de la Universidad de Washington y la Dra. D. BLASCO

describen en su trabajo, "Nitrate reductase activity in upwelling regions. 2 Ammonia and light dependence", algunas experiencias referentes al efecto del amonio, nitrato y la luz en la actividad de la nitrato reductasa del fitoplanc-ton natural de la zona de afloramiento del NW de Africa y del W de la Baja Ca-lifornia. Las conclusiones a las que llegan permiten deducir que la actividad de la nitrato reductasa se inhibe en el agua de mar para concentraciones de amonio superiores a 0,15 ug.atom/l; 2 la actividad de la misma queda por la relación existente entre el nitrato y el amonio; 3 de la dinoflagelada Gonyaulax polyedra no tiene el mismo ciclo de actividad de la nitrato reductora que otras poblaciones de diatomeas y 4 la inhibición por la obscuridad y la actividad por la luz se produce a la hora y media del estímulo inicial. Este trabajo se incluye como Anexo nº 5.

Los mismos autores concluyeron su trabajo titulado: "Nitrate reductase measuraments in upwelling regions: I Significance of the distribution off Baja Ca-lifornia and Northwest Africa. El trabajo que se adjunta como Anexo nº 6 es un estudio de la actividad de la nitrato reductasa realizado en dos áreas diferentes, concretamente en la región de afloramiento de la Baja California y alrededor del Cabo Blanco al Noroeste de Africa.

4.2.2. Producción secundaria

El Dr. F. VIVES publica "Le zooplancton et les masses d'eau des environs du Cap. Blanc", que se incluye como Anexo nº 7 y en el que se expone los estudios cualitativos y cuantitativos del zooplancton capturado en 22 estaciones durante la campaña SAHARA II. En esta nota sólo se describen los copépodos, de los que se han clasificado un total de 239 especies, 40 de los cuales no se han observado en las aguas de las islas Canarias y en el Golfo de Guinea. El autor describe 3 especies como indicadoras de masas de agua.

4.2.3. Hidrografía

En el trabajo titulado "Distribution des masses d'eau dans l'upwelling de Mauritanie firmado por el Dr. FRAGA y que se adjunta como Anexo nº 8, se describe la distribución vertical y horizontal de las masas de agua en la región de afloramiento frente a Mauritania. El mismo está constituido por aguas del Atlántico Centro Sur, muy rico en nutrientes, que se extienden a lo largo de la costa desde los 18º N.

D. A. CRUZADO expone, en su trabajo titulado: "Coastal upwelling between Cape Bojador and Point Durnford (Spanish Sahara)", Anexo nº 9, los resultados obtenidos en las campañas SAHARA I, ATLOR I y ATLOR III, de los análisis efectuados en 100 estaciones con una profundidad máxima de 400 m. Según el autor la eutroficación es más intensa en la mitad sur de la región donde se dan las máximas concentraciones de nutrientes y clorofilas.

Como Anexo nº 10 se adjunta el trabajo firmado por D. A. JULIA titulado "Dynamic topography of the upwelling region of NW Africa, en el que se exponen los resultados de la topografía dinámica calculada durante la campaña ATLOR II en la región de afloramiento de Mauritania.

4.2.4. Bacteriología

D. F. VALLESPINOS concluyó el trabajo titulado : "Quelques aspects de la fixation de l'azote dans les eaux atlantiques proches du littoral Nor-Ouest Africain". En esta comunicación se dan los primeros resultados obtenidos en la campaña ATLOR II, utilizando el método del acetileno para el estudio del N₂. Los resultados obtenidos los compara con las concentraciones de sales nutritivas, oxígeno y la asimilación heterotrófica del carbono. Esta comunicación se adjunta co

mo Anexo nº 11.

Por último la Dra. CASTELLVI y el Dr. BALLESTER exponen en su trabajo, Anexo nº 12, "Activité hétérotrophique bactérienne en rapport avec les conditions hydrologiques des systèmes marins", que la actividad heterotrófica de las bacterias aparece en los límites de las áreas de máxima producción primaria, alrededor del núcleo de afloramiento donde la concentración de nutrientes es muy baja como consecuencia de la actividad fotosintética.

4.3.- Conservas y subproductos de la pesca

El programa que la Sección de Conservas de Vigo está desarrollando sobre conservas y subproductos de la pesca, especialmente en lo referente al aprovechamiento de las reservas de peces pelágicos de la Zona Sahariana, le ha permitido concluir un trabajo que se acompaña como Anexo nº 13, en el que se expone el estudio realizado sobre fabricación de diferentes productos comerciales empleando como materia prima jurel, caballa y recortes de pescado procedentes de la industria conservera. Este estudio titulado "Fabricación de productos comerciales a partir de especies de pescado de bajo precio" comprende la preparación de conservas de caballa; patés de caballa, jurel, sardinas y migas de túnidos; pasta emulsión de pescado, kamaboko y salchichas. Se da cuenta en el mismo de los tiempos y temperatura de esterilización; del empleo de galato de propilo, butil-hidroxi-tolueno y la mezcla de ambos como agentes frenadores de la alteración oxidativa, se hace un estudio microbiológico paralelo para confirmar la correcta aplicación de la esterilización y se hace un trabajo sobre la penetración del calor en los envases durante el procesamiento.

4.4.- Pesquerías

4.4.1.- Selectividad de artes de pesca

.

La regulación pesquera pretende obtener un producto anual que se acerque todo lo posible al rendimiento máximo sostenible. Para conseguir el fin propuesto en un recurso monoespecífico se hace necesario capturar una cantidad determinada de unos grupos de edad también determinados. A veces no es posible elegir tales grupos puesto que los peces aparecen en la pesquería a una edad igual o superior a la considerada como óptima de primera captura. En otras ocasiones el reclutamiento se hace a una edad tan temprana que es preciso usar artes selectivos para no capturar animales demasiado jóvenes.

Aunque las formulaciones de los modelos de explotación pesquera toman como uno de los parámetros la edad de primera captura, las artes seleccionan tallas, por lo que se hace necesario un estudio sobre dimensiones de mallas, enrejadas, anzuelos o diferencias de potencial en la pesca eléctrica. Estas pruebas de selectividad se han venido realizando para la merluza y el jurel usando copos de fibras de polietileno y polipropileno y han dado lugar al trabajo que se acompaña como Anexo nº 14 titulado "Selectividad de la merluza y el jurel con artes de arrastre de polietileno y polipropileno en la pesquería de Galicia".

4.4.2.- Pesca pelágica

En el trabajo publicado en Informes Técnicos del Instituto de Investigaciones Pesqueras que se acompaña como Anexo nº 15 se hace un estudio detallado de las ventajas que presenta el uso de lámparas de halógeno en la pesca de luz, así como un estudio comparativo de los rendimientos. Este procedimiento de aplicación de lámparas de halógenos para la pesca, está al amparo de la patente de invención nº 425.509, a favor del Patronato "Juan de la Cierva", y según el mismo se consigue una considerable reducción del volumen y del costo de las instalaciones de iluminación destinadas a la pesca, gracias a su menor tamaño y al mayor rendimiento en lúmenes por watt, así como a un mejor espectro de emisión.

4.4.3.- Estudio de las pesquerías africanas

La amplia zona comprendida entre la frontera sur de Marruecos y la costa de Mauritania ha venido siendo objeto de una intensa explotación pesquera desde hace bastantes años. Los estudios realizados a bordo del B/O "Cornide de Saavedra", del B/F "Galicia" a lo largo de los últimos años ha permitido obtener una visión clara y objetiva no sólo de la pesquería en su momento actual, sino también de la evolución experimentada tanto en lo que se refiere al tipo de pesca como a las características del esfuerzo invertido.

El amplio y documentado informe elaborado por el Dr. BAS, que se acompaña como Anexo 17, puede resumirse en diferentes puntos que expresan por una parte el estado actual de nuestros conocimientos y por otra la situación real del banco pesquero así como algunos puntos de vista de cara al futuro. En primer lugar se ha podido constatar la existencia de dos zonas de máxima productividad una próxima a cabo Blanco y la segunda al sur de cabo Bojador. Su capacidad de producción es elevadísima por lo que se puede considerar como una de las áreas pesqueras más importantes del mundo.

Sus características geográficas son favorables, no sólo por su amplitud 75.000 km^2 , sino también por la bondad de sus fondos.

El dinamismo de la zona favorece la existencia de fuertes cardúmenes pelágicos de distintas especies, bien delimitadas sus áreas y algunas otras de distribución poco conocida como por ejemplo el boquerón.

Las especies demersales están constituidas fundamentalmente por cefalópodos, espáridos, merluzas y langostas. Los primeros son los que presentan mayor interés, los segundos se hallan en franco decrecimiento, las merluzas sobreexplotadas y por último las langostas se encuentran en poca cantidad.

La explotación de los cardúmenes pelágicos, según el estado actual de los trabajos realizados, se encuentra en la siguiente situación:

- a) La sardina debiera ser mejor estudiada, aunque con los conocimientos actuales cabe la posibilidad de una mayor explotación.
- b) Se hace necesario investigaciones orientadas a la detección del boquerón.
- c) Las sardinas se encuentran en una situación cercana al límite de sus posibilidades pero no llegan a un estado de sobreexplotación.
- d) El estornino, chicharro y jurel parecen capaces de soportar una mayor intensidad de pesca.

La aportación española es poco importante destacando sólo en la pesca de la sardina.

Las especies demersales muestran diferente comportamiento ante la acción pesquera. Mientras los espáridos son fuertemente sobreexplotados, los cefalópodos que habían resistido bastante bien la presión pesquera hasta hace poco tiempo, han entrado en franca crisis. Por otro lado la merluza es escasamente explotada por los pesqueros españoles y la langosta, aún siendo objeto de interesante explotación, tiene poca importancia cuantitativa.

En consecuencia se hace indispensable una total reestructuración de la pesca que debe comprender puntos tan importantes como son:

- a) La implantación de una malla adecuada, regulación del número y tipo de embarcaciones y preservación de la posible destrucción de juveniles.
- b) Se hace necesario reanimar la pesca de ciertos espáridos como la breca hacia el sur del Sahara y Mauritania.
- c) Mejorar la explotación de la merluza blanca en la zona norte del Senegal.

Es absolutamente necesario proseguir las investigaciones de tipo pesquero con el fin de propiciar nuestras pescas y defender la zona de la desmesurada presión de algunas flotas extranjeras.

Por último, es indispensable alcanzar un control del esfuerzo en los distintos tipos de pesca y al mismo tiempo reorientar de alguna forma nuestra estrategia pesquera para conseguir de una forma adecuada el control de la extraordinaria presión del esfuerzo de pesca nacional y extranjero.

4.4.4.- Campaña de prospección pesquera en aguas de Africa del Sur

Las importantes pesquerías existentes en las costas meridionales de Africa, Africa del Sur, Namibia, Angola y Mozambique, han experimentado, en los últimos años, un elevado grado de desarrollo técnico a nivel de su explotación industrial, que se hace necesario, por parte de los países interesados en su explotación, una atención y dedicación especial.

El estudio ideal de una pesquería debería comprender las tres etapas siguientes:

- a) Conocimiento del nivel de producción marina.
- b) Estudio de las características bioecológicas del stock explotable.
- c) Condiciones técnico-económicas de la explotación.

La importancia de España en la explotación pesquera sudafricana y el interés por contribuir al adecuado de la estrategia conveniente ha hecho necesario emprender por parte del Instituto este tipo de campañas en las que se pretende conectar y proseguir las experiencias desarrolladas con anterioridad; conocer la situación actual de la pesquería y realizar nuevas y continuas investigaciones pesqueras en colaboración con la industria a la espera de disponer e un Buque Oceanográfico adecuado para poder desarrollar los objetivos previstos.

En el Aneco nº 17 se acompaña un informe elaborado por el Dr. BAS en el que se recogen los resultados y conclusiones de la campaña efectuada en las costas de Africa del Sur por 4 biólogos del Instituto.

Estadística de especies del área 6 y subárea 1-5 de la ICNAF

Por último, como Anexo nº 18 se acompaña el informe realizado por tres biólogos del Instituto en el que se recoge las capturas realizadas por España en las subáreas 1-5 y área 6 del ICNAF. Las especies a las que se hace especial referencia con el bacalao, calamar, eglefino, capelán y carbonero, de las que destaca, por la importancia de toneladas capturadas la primera de las especies citadas.

4.5.- Contaminación

Como Anexo nº 19 se adjunta el estudio realizado en el Laboratorio de Cádiz sobre contenido en mercurio de especies comerciales. Como es sabido el mencionado metal se está estudiando mundialmente para ser controlada su contaminación en la comercialización de las especies marinas comestibles. Los resultados obtenidos permiten comprobar que no existe contaminación en la especie estudiada.

5.- REUNIONES NACIONALES E INTERNACIONALES Y VIAJES AL EXTRANJERO

Un químico del Instituto participó en La Manga del Mar Menor (Murcia) en el Seminario sobre polución del Mar Mediterráneo organizado por la F.I.A.C. En el mismo D. A. CRUZADO y D. J. FONT presentaron la comunicación titulada: "Simulation models of effluent diffusion", que se acompaña como Anexo nº 20

Al 24 Congreso - Asamblea Plenaria de la Comisión Internacional del Mar Mediterráneo (CIESM), celebrada en Mónaco, asistieron en representación del Instituto del Dr. F. VIVES y la Dra. J. CASTELLVI que presentaron un total de 4 comunicaciones. Se acompaña como Anexo nº 21 el informe correspondiente, elaborado por el Dr. F. VIVES en el que se da cuenta de forma escueta las distintas actividades desarrolladas por los Comités de plancton, vertebrados mari-

nos, cefalópodos y bentos.

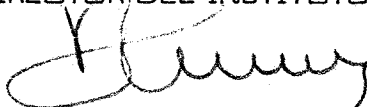
Asímismo dos biólogos del Instituto participaron en la 62ª Reunión del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM) celebrada en Copenhague (Dinamarca). En el Anexo nº 23 se presenta un amplio resumen de las sesiones de trabajo desarrolladas por los distintos comités. Los Dres. F. VIVES y J. RODRIGUEZ-RODA presentaron 6 comunicaciones habiendo participado intensamente en los Comités de plancton, moluscos, crustáceos, bentos y en peces pelágicos.

A la III Reunión del Programa Cooperativo de Investigaciones sobre Acuicultura (COPRAQ) que tuvo lugar en los locales de la Estación de Biología Marina y Lagunar de Sète (Francia) asistieron los Sres SAN FELIU, CARRILLO, ARIAS y la Sra. ZANUY, en representación del Instituto.

En ausencia del Presidente Prof. Dr. París, el Vicepresidente D. J.M. SAN FELIU asumió sus funciones y dirigió las sesiones de Trabajo que comenzaron con una exposición de los resultados obtenidos en materia de Acuicultura. Por el Instituto intervino el mencionado Sr. SAN FELIU quien expuso las experiencias realizadas en la Planta Piloto de Acuicultura de Castellón sobre la cría del langostino y el camarón, así como los estudios efectuados sobre los cultivos de diatomeas y clorofíceas y la cría de rotíferos. Dª S. ZANUY expuso, de forma resumida, las experiencias de puesta controlada que realiza en colaboración con D. M. CARRILLO sobre el serrano. Por último D. A. ARIAS expuso a continuación, los trabajos que sobre Acuicultura se están efectuando en el Laboratorio de Cádiz, en particular sobre distintos tipos de cultivos marinos y sobre la fijación y puesta del ostión. En el Anexo nº 23, que se acompaña se expone detalladamente los resultados de la mencionada reunión.



Barcelona, 22 de abril de 1975
EL DIRECTOR DEL INSTITUTO


- B. Andréu -

RELACION ANEXOS CITADOS QUE SE ACOMPAÑAN

Anexo nº 1. - Inversiones realizadas durante el primer trimestre de 1975.

Anexo nº 2. - Memoria Anual del Instituto de Investigaciones Pesqueras.

Anexo nº 3. - Photosynthetic pigments and productivity in the upwelling region of NW Africa.

Anexo nº 4. - Distribution du seston dans la région d'affleurement du Nord-Ouest de l'Afrique en Mars 1973.

Anexo nº 5. - Nitrate reductase activity in upwelling regions. - 2 Ammonia and light dependence.

Anexo nº 6. - Nitrate reductase measurements in upwelling regions: Significance of the distribution off Baja California and Northwest Africa.

Anexo nº 7. - Le zooplancton et les masses d'eau des environs du Cap Blanc.

Anexo nº 8. - Distribution des masses d'eau dans l'upwelling de Mauritanie.

Anexo nº 9. - Coastal upwelling between Cape Bojador and Point Durnford (Spanish Sahara).

Anexo nº 10. - Dynamic topography of the upwelling region of NW Africa.

Anexo nº 11. - Quelques aspects de la fixation de l'azote dans les eaux atlantiques proches du littoral Nord-Ouest Africain.

Anexo nº 12. - Activité hétérotrophique bactérienne en rapport avec les conditions hydrologiques des systèmes marines.

Anexo nº 13. - Fabricación de productos comerciales a partir de especies de pescado de bajo precio.

- Anexo nº 14. - Selectividad de la merluza y el jurel con artes de arrastre de polietileno y polipropileno en la pesquería de Galicia.
- Anexo nº 15. - Ventajas del uso de lámparas de halógeno en la pesca con luz y estudio comparativo de rendimientos.
- Anexo nº 16. - Informe sobre la situación actual de las pesquerías de África Occidental y en particular de la costa sahariana.
- Anexo nº 17. - Informe de prospección pesquera en aguas de África del Sur.
- Anexo nº 18. - Estudio estadístico de especies capturadas por España en las subáreas 1-5 y área 6 de la ICNAF.
- Anexo nº 19. - Contenido en mercurio de las anguilas de la desembocadura del río Guadalquivir y esteros de las salinas de la zona de Cádiz.
- Anexo nº 20. - Seminario sobre polución del mar Mediterráneo. "Simulations models of effluent diffusion".
- Anexo nº 21. - Informe sobre el 24 Congreso-Asamblea de la Comisión Internacional para la Exploración del Mar Mediterráneo (CIESM).
- Anexo nº 22. - Informe de la 62ª Reunión del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM).
- Anexo nº 23. - Informe de la III Reunión del Programa cooperativo de Investigaciones sobre Acuicultura (COPRAQ).



PATRONATO "JUAN DE LA CIERVA"

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS

RELACION DE EXPEDIENTES CURSADOS - 1º TRIMESTRE 1975PROGRAMA PLAN DE DESARROLLOPERSONAL

<u>Nº Exp.</u>	<u>CONCEPTO</u>	<u>TOTAL</u>
851-P	Renovación Becas 1975	2.520.000,-
49-P	Renovación contratos 1975	10.387.950,-
106-P	Contratos Bas y Vélez	309.000,-
152-P	Contratos Ras, Gastiain y Vellón	439.311,-
		<hr/>
		13.656.261,-
	Seguros sociales 1º trimestre.	690.144,-
		<hr/>
	TOTAL	14.346.405,-
		<hr/> <hr/>

BIENES Y SERVICIOS

<u>Nº Exp.</u>			
31	Viajes y dietas.		500.000,-
-	Material fungible Barcelona.		1.000.000,-
-	id. id. Cádiz.		500.000,-
-	id. id. Grao.		300.000,-
-	id. id. Vigo.		600.000,-
-	id. id. Barcelona.		1.000.000,-
239	Informes Técnicos.		142.400,-
			<hr/>
	TOTAL		4.042.400,-
			<hr/> <hr/>

MATERIAL INVENTARIABLE

<u>Nº Exp.</u>	<u>Proveedor</u>	<u>Concepto</u>	<u>Importe</u>
63	SPIREC	Máquina bebidas calientes	91.000,-
95	CONSTR. VALKINA	Revestimiento fachadas	430.733,-
10 (Inst)	GISPERSA	Copiadora offset	192.950,-
128	TELE NORMA	Ampliación centralita	163.790,-
163	NEMROD METZELER	Compresor, botellas	117.150,-
164	RIFA A. y AICONSA	Arreglo cámaras frigoríficas	183.205,-
147/74	CONTRZVALLINA	Ampliación instal. eléctrica	433.858,-
135/74	KENT IBERICA	Microscopio electrónico	6.795.000,-
			<hr/>
	TOTAL		8.407.686,-
			<hr/> <hr/>

RESUMEN

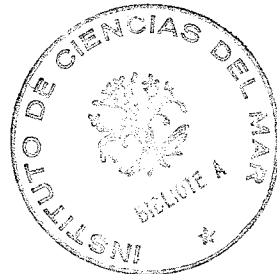
PERSONAL	14.346.405,-
BIENES Y SERVICIOS	4.042.600,-
MATERIAL INVENTARIABLE	8.407.686,-
	<hr/>
TOTAL	26.796.491,-
	<hr/> <hr/>

Barcelona, 31 de Marzo de 1.975.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS
Patronato de Investigación Científica y Técnica

"Juan de la Cierva"

(C.S.I.C.)



MEMORIA ANUAL

1974

Barcelona, febrero 1975

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS

MEMORIA ANUAL 1974

	<u>Páginas</u>
I. ORGANIZACION GENERAL	
1.- Estructura del Centro	1
2.- Clasificación Global de Actividades	1
3.- Movimiento de personal	1
II. PERSONAL Y LABOR INVESTIGADORA	
Información General	7
1.- Laboratorio de Barcelona	9
2.- Planta Piloto de Acuicultura de Castellón.....	18
3.- Laboratorio de Cádiz.....	23
4.- Laboratorio de Vigo.....	28
III. SERVICIOS A LA INDUSTRIA	33
IV. PATENTES	35
V. OTRAS ACTIVIDADES	35
1.- Cursos Internacionales	37
2.- Cursos Nacionales.....	38
3.- Conferencias	38
4.- Congresos, Reuniones, Simposios	
4.1.- Congresos Internacionales	40
4.2.- Congresos y Seminarios Nacionales.....	45
5.- Tesinas	47
6.- Expediciones y viajes	
6.1.- Expediciones	47
6.2.- Viajes al extranjero	48
7.- Visitas y estancias de científicos extranjeros	
7.1.- Estancias de más de un mes	49
7.2.- Estancias de corta duración.....	50
VI. LIBROS	

	<u>Páginas</u>
VII . PUBLICACIONES	
1.- Publicaciones en Revistas Nacionales	53
2.- Publicaciones en Revistas Extranjeras.....	56
VIII. DATOS ESTADISTICOS	
1.- Resumen numérico de personal	61
2.- Clasificación del personal por grupos de Investigación	64
3.- Clasificación del personal según la titulación.....	64
4.- Clasificación del personal según la edad.....	66
5.- Datos económicos.....	68
6.- Realizaciones y otros datos generales.....	69
IX. CONSEJO TECNICO ADMINISTRATIVO	70

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS

MEMORIA ANUAL 1.974

I. ORGANIZACION GENERAL

1.- ESTRUCTURA DEL CENTRO

Depende del Patronato de Investigación Científica y Técnica "Juan de la Cierva" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. El Instituto está constituido por el Laboratorio de Barcelona, con la Estación de Blanes y Planta Piloto de Acuicultura de Castellón, y los Laboratorios de Cádiz y de Vigo.

Director del Instituto: Dr. Buenaventura ANDREU
Secretario del Instituto: D. José Antonio FERNANDEZ
Dirección Postal: Paseo Nacional s/n, BARCELONA-3
Teléfono: 310 64 50 *

PLANTA PILOTO DE ACUICULTURA:
Director: D. José M^o SAN FELIU
Dirección Postal: C/ Monturiol, 2, GRAD (Castellón)
Teléfono: 22 29 98

LABORATORIO DE CADIZ:
Director: Dr. Julio RODRIGUEZ-RODA COMPAIRED
Dirección Postal: Puerto Pesquero, CADIZ
Teléfono: 23 58 46

LABORATORIO DE VIGO:
Director: Dr. Manuel GOMEZ LARRAÑETA
Dirección Postal: Muelle de Bouzas, VIGO (Pontevedra)
Teléfono: 23 19 30 *

2.- CLASIFICACION GLOBAL DE LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO

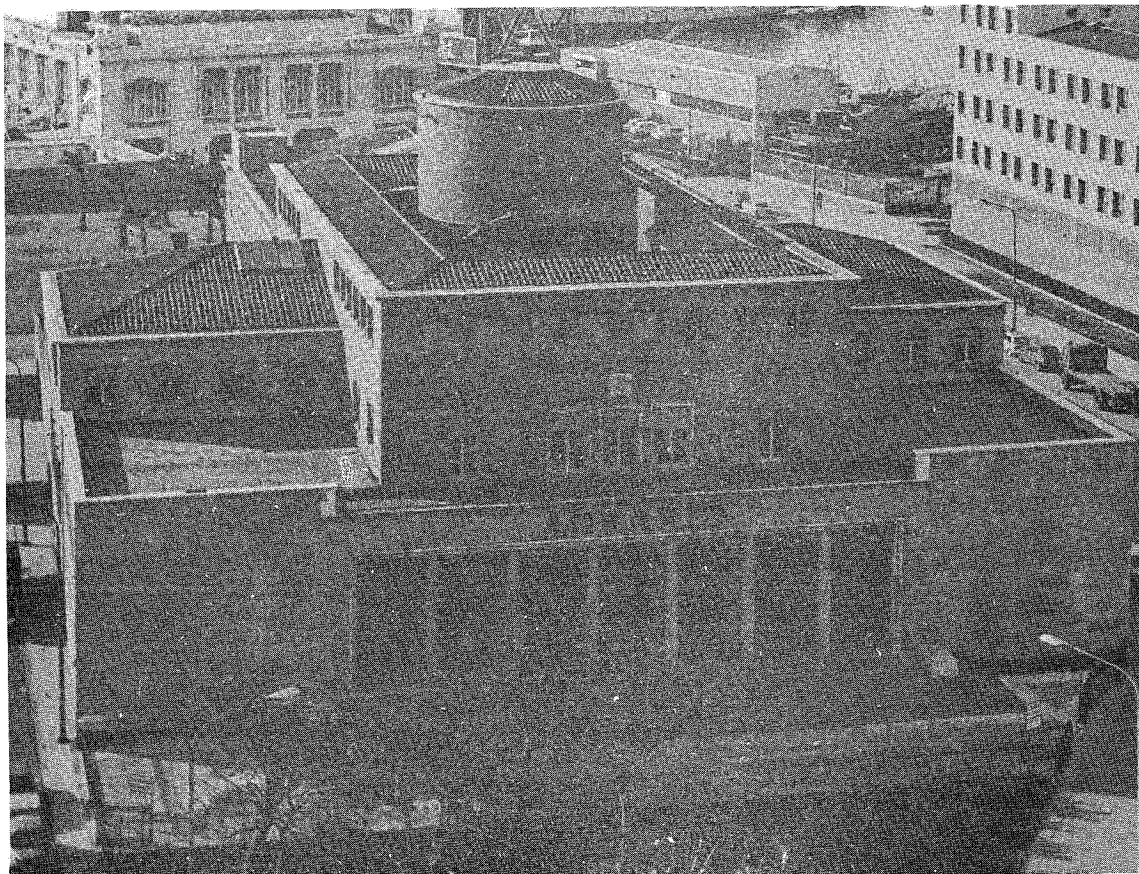
Las actividades globales del Centro, por grupos de materias, se distribuyen de la manera siguiente:

Hidrografía.....	8%
Fitoplancton, zooplancton y bacteriología.....	18%
Ecología y contaminación.....	12%
Biología Pesquera.....	9%
Zoología.....	2%

Botánica.....	2%
Pesquerías.....	20%
Cultivos marinos.....	14%
Tecnología de alimentos.....	15%

Estas actividades pueden clasificarse, en cuanto a sus perspectivas, de la siguiente manera:

Investigación fundamental.....	8%
Investigación aplicada.....	55%
Investigación tecnológica.....	37%



Instituto de Investigaciones Pesqueras
Laboratorios Centrales y Acuario Público

3.- MOVIMIENTO DEL PERSONAL DEL CENTRO

3.1.- Personal de plantilla

3.1.1.- Altas

Nombre	Categor.	Fecha posesión	Título Academ.	Camp. Cient. trabaja
Dr. Manuel Gutiérrez Rodríguez	Invest.	1-11-74 (reingre.)	Dr. en Medicina	Histoquím. y Patol.

3.1.2.- Bajas

Nombre	Categor.	Fecha baja	Motivo
D ^a Angela Pascual Martín	Ayd. Inv.	1-10-74	Permiso sin sueldo
D ^a Antonia Hernández Perea	Ayd. Inv.	1-10-74	" " "
D. F ^{co} Martorell Fabregat	" "	1-6-74	Excedencia
D ^a M ^a Pilar Valero Usón	" "	1-7-74	"
D. José R. Caldas Fraiz	" "	1-9-74	"

3.1.3.- Cambios de plantilla o de cargo en el Centro.

Nombre	Pasó de a	Fecha
Dr. José Manuel Gallardo Abuín	Col. Cont. Col. Cien.	1-1-74

3.2.- Personal en formación

3.2.1.- Altas

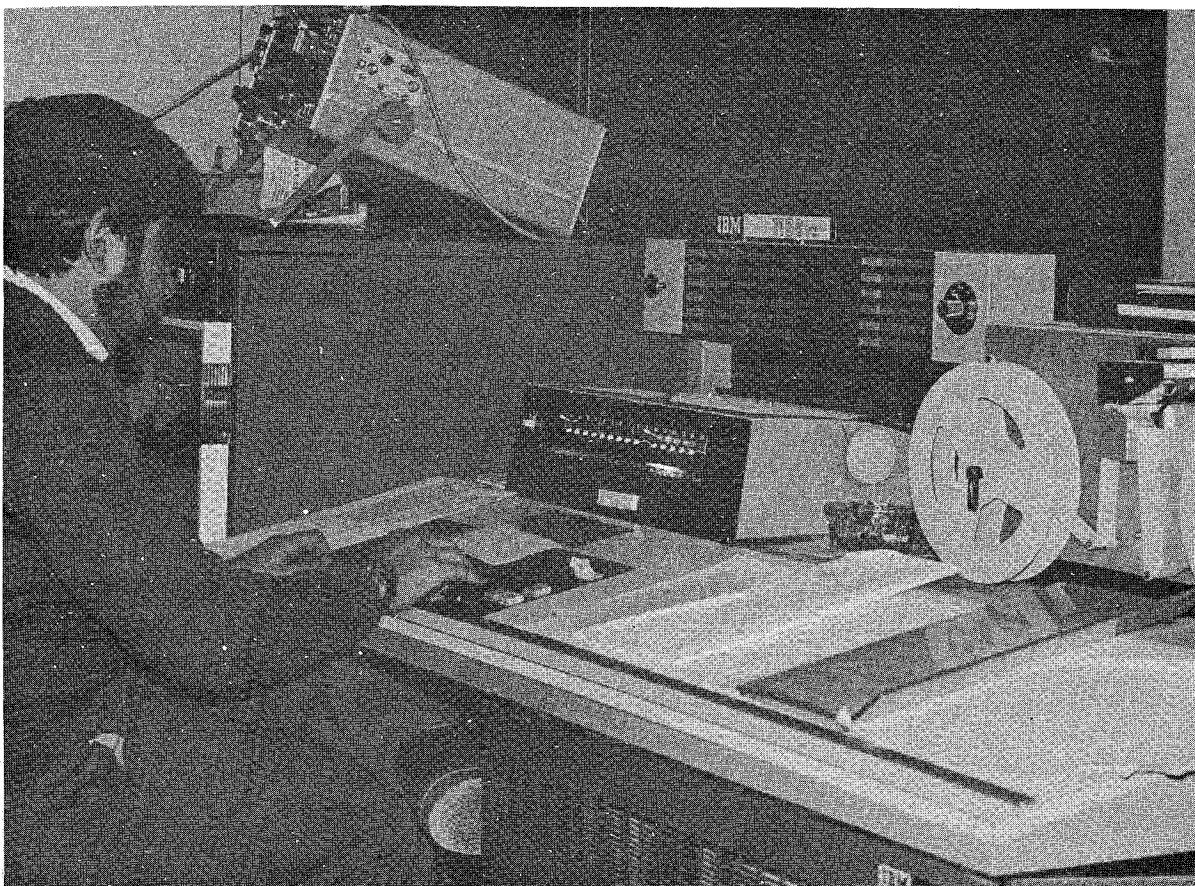
Nombre	Titulación Académica	Clase de Beca	Fecha	Jorn.	Cuant.
Dª Pilar Andréu	Ldo.C.Biol.	Plan Desarr.	1-9-74	100%	10.000
Dª Nuria Barberán	Ldo.C.Físicas	" "	1-2-74	"	"
D. Angel Guerra	Ldo.C.Biol.	" "	1-1-74	"	"
D. Jorge Leonart	Ldo.C.Biol.	" "	1-7-74	"	"
D. Enrique Matherson	Ldo.C.Biol.	" "	1-9-74	"	"
Dª Isabel Palomera	Ldo.C.Biol.	" "	1-9-74	"	"
D. Juan Valero	Ldo.C.Biol.	" "	1-9-74	"	"
D. Mauricio Wagensberg	Ldo.C.Exact.	" "	1-10-74	"	"
D. Jesús Ramos	Ldo.C.Biol.	Cab.Ins.G.Ca	15-4-74	"	"
D. Germán Pérez	Ldo.C.Biol.	Plan Desarr.	1-3-74	"	"
D. F ^{CO} J. Tourón	Ldo.C.Biol.	Diput.Pontev.	2-7-74	"	"

3.2.2.- Renovación

Nombre	Titulación Académica	Clase de Beca	Fecha	Jorn.	Cuant.
Dª Hortensia Fernández	Ldo.C.Biol	Plan Desarr.	1-3-74	100%	10.000
D. Jorge Font	Ldo.C.Físic.	" "	1-8-74	100%	"
D. Pedro Rubíes	Ldo.C.Biol.	" "	1-7-74	"	"
Dª Gemma Santamaría	Ldo.C.Biol.	Plan Form.	1-10-74	"	"
Dª Mª Isabel Trepát	Ldo.C.Biol.	" "	1-10-74	"	"
D. Antonio Sanz	Ldo.C.Biol.	Dip.Castell.	1-11-74	"	12.000
D. Francisco Amat	Ldo.C.Biol.	" "	1-11-74	"	"
D. Juan Bta. Peña	Ldo.C.Biol.	Plan Desarr.	1-9-74	"	10.000
D. Alberto Arias	Ldo.C.Biol	Diput.Cádi z	1-1-74	"	12.000
D. Modesto Pozuelo	Ldo.C.Biol.	" "	1-1-74	"	"
D. Ricardo Anadón	Ldo.C.Biol.	Plan Formac.	1-1-74	"	10.000
D. J.Mª Alonso-Allende	Ldo.C.Biol.	Plan Desarr.	1-1-74	"	"
D. J.Ramón Fuertes	Ldo.C.Biol.	Diput.Ponte.	1-1-74	"	"
D. Eugenio Labarta	Ldo.C.Biol.	Pescanova	1-1-74	"	"
Dª Laura Pastoriza	Ldo.C.Quím.	Plan Desarr.	1-1-74	"	"

3.2.3.- Bajas

Nombre	Concepto	Fecha	Motivos
D. Alejandro Cores	Plan Form. Pers. Invest .	1-10-74	Particulares
D. Eugenio Más	" " " "	1-10-74	"
D. José Pet tenghi	Plan Desarrollo	1-10-74	"



Aspecto parcial del Centro de Cálculo en la sede del Instituto, en Barcelona.

3.3.- Personal contratado

3.3.1.- Altas

Nombre	Categoría	Fecha posesión	Título Académico	Campo Científico
D. Santiago Roures	Tit. Tecn.	1-1-74	Ing. Tecn.	Química
D ^a Balbina Moli	Ayud. Inv.	1-4-74	Bach. Elem.	Acuario
D. Luis M ^a Miralles	" "	1-10-74	Bach. Sup.	Cent. Cálcu.
D. J. M ^a Panadés	" "	1-6-74	Bach. Sup.	Bacteriolo.
D. José Fornés	" "	1-7-74	Bach. Elem.	Biología
D. F ^{co} Martínez	Aux. Inv.	7-3-74	Est. Prima.	Contaminac.

3.3.2.- Bajas

Nombre	Categoría	Fecha baja	Motivo
Dr. José M ^a Roqué	Col. Cient.	1-1-74	Enseñanza
D. J. Luis Gual	Ayud. Inv.	1-10-74	Industria
D. José Ferrer	Tit. Tec.	1-8-74	"
D. Rubén Cano	Ayud. Inv.	30-6-74	Servicio Militar

3.3.3.- Cambios de categoría en el Centro (contrato)

Nombre	Pasó de	a	Fecha
D. Felipe Fernández	Becario	Col. Contr.	1-10-74
D. Jorge Salat	"	" "	1-2-74
D. F. Vallespinós	"	" "	1-10-74
D. Antonio Vázquez	"	" "	1-10-74
D ^a Alicia Panizo	Ayud. Inv. C.	Tit. Tec. Cont.	1-1-74

II. PERSONAL Y LABOR INVESTIGADORA

Información general

El Patronato de Investigación Científica y Técnica "Juan de la Cierva" concedió el Premio de Investigación "Juan Antonio Suanzes" al Dr. B. ANDREU. El Dr. A. BALLESTER fue nombrado miembro honorario, con placa de bronce, del Instituto de Cultura Hispánica de Houston (Texas) y la Dra. J. CASTEL-LVI fue designada Presidente del Comité de Bacteriología y Bioquímica del - Consejo Internacional para la Exploración Científica del Mar Mediterráneo, con motivo de la última Reunión celebrada en Mónaco.

Como noticias más destacables hay que señalar que se han ultimado los detalles del proyecto para la construcción del Centro de Tecnología Pesquera - de Las Palmas de Gran Canaria, integrado en el Instituto, dentro del Patrona to "Juan de la Cierva". En el Concurso celebrado por el Cabildo Insular de - Gran Canaria las obras fueron adjudicadas a la empresa HUARTE por un im- porte de 48 millones de pesetas. Se espera que las mismas estén terminadas en el plazo de año y medio.

Ha proseguido el programa Explotación científica de los recursos natura- les de la plataforma africana, financiado por el III Plan de Desarrollo, habiénd ose efectuado la expedición ATLOR V entre el 1 de Abril y el 8 de Mayo. Su principal objetivo fue el estudio de los procesos físicos y biológicos que se presentan en la Región de Afloramiento del Africa Noroccidental.

En el mes de Septiembre se realizó la campaña GALICIA I a bordo del buque oceanográfico "Cornide de Saavedra" en el que se desarrollaron programas de oceanografía, técnicas de conservación por frío y pesquerías, este último relacionado con el estudio titulado Investigaciones Pesqueras sobre la Plataforma Gallega.

En el transcurso del año se han esbozado dos importantes programas de in- vestigación en colaboración con las empresas hidroeléctricas IBERDUERO y FECSA. El primero de ellos, relativo al de la plataforma costera frente a Puna ta Endata, ha sido aprobado, quedando pendiente la firma del correspondiente contrato.

Se han mantenido conversaciones con los Astilleros Tarragona para la construcción del nuevo buque oceanográfico GARCIA DEL CID, de 37 m de eslora, con el que se proyecta realizar estudios hidrográficos, biológicos, pesqueros y de contaminación en nuestro litoral y en las costas saharianas.

A principios del año 1974 se iniciaron las obras de ampliación de la sede - Central del Instituto, para dotar, al mismo, de nuevos Laboratorios y una am-

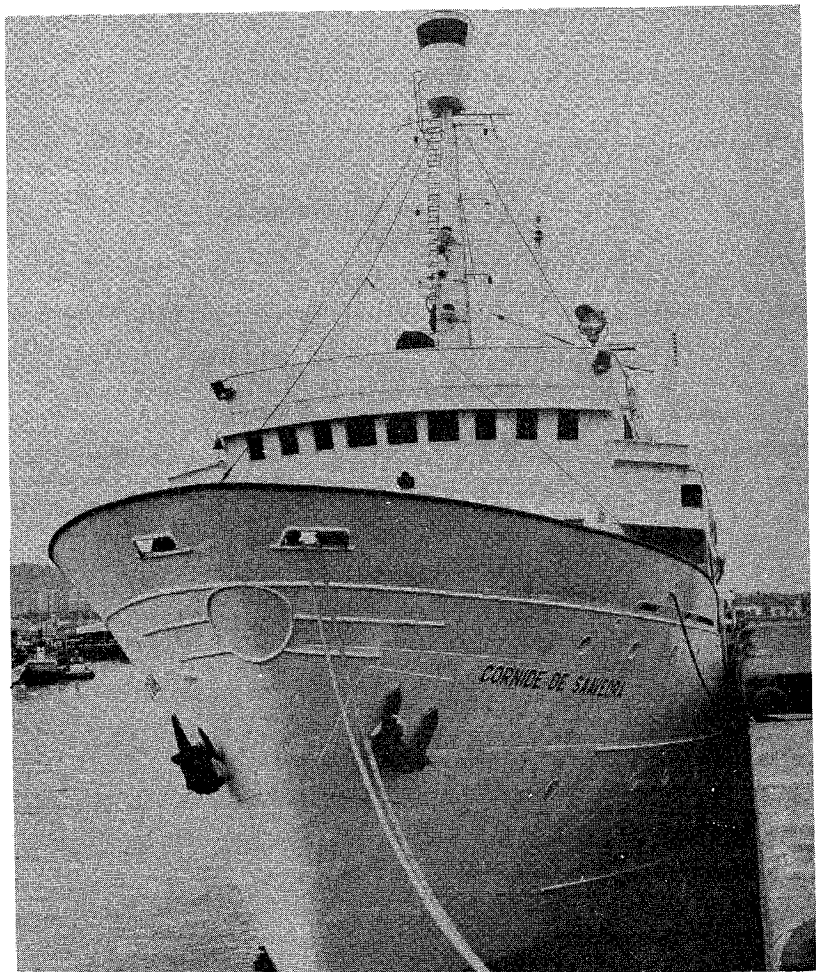
plia sala de conferencias y coloquios, obras que quedarán terminadas en el primer trimestre de 1975.

El Instituto edita las siguientes publicaciones periódicas: Investigación Pesquera; en 1974 aparecieron 2 fascículos correspondientes al volumen 38. El primero en el mes de febrero con 1 trabajo (245 pp) y el segundo con 8 artículos (161 pp). Como Suplemento de Investigación Pesquera se distribuyó el nº 3 de Resultados de Expediciones Científicas del B/O "Cornide de Saavedra" con 11 artículos (187 pp).

Se editó, además, el nº 3 de Publicaciones Técnicas del Patronato de Investigación Científica y Técnica, en el mes de agosto de 1974 (96 pp).

Finalmente, fueron publicados 7 números de la serie Informes Técnicos, correspondientes a los meses de enero, febrero, mayo, junio, julio, agosto y septiembre. En el de mayo se recogen las aportaciones al Congreso Interdisciplinar de Acuicultura que tuvo lugar, en el Laboratorio de Vigo, en 1973.

Buque oceanográfico CORNIDE DE SAAVEDRA en el cual el Instituto lleva a cabo sus expediciones científicas.



1.- LABORATORIO DE BARCELONA

Director: Dr. Buenaventura Andréu

Personal

Dr. Buenaventura Andréu Morera	Prof. de Investigación Jefe de Departamento.
Dr. Carlos Bas Peired	Prof. de Investigación.
Dr. Ramón Margalef López	Catedrático Numerario.
Dr. Francisco Vives Galmés	Prof. de Investigación.
Dr. Enrique Arias Serrano	Investigador Jefe de Sección.
Dr. Pedro Arté Gratacós	Investigador Director del Acuario.
Dr. Enrique Morales Seguí	Investigador Subdirector del Acuario.
Dr. Antonio Ballester Nolla	Investigador
Dra. Josefina Castellví Piulach	"
Dr. Juan José López Gómez	"
Dr. Manuel Rubió Lois	"
Dr. Pedro Suau Abraham	"
D. José M ^a Camps Mestre	Funcionario de empleo
D. Antonio Cruzado Alorda	Colaborador Científico
D ^a Marta Estrada Miyares	" "
D. Jaime Rucabado Aguilar	" "
D ^a Silvia Zanuy Doste	" "
D. Jorge Camp Sancho	Col ab. Científico Contratado
D. Manuel Carrillo Estevez	" " "
D. Felipe Fernández González	" " "
D. Mario Manriquez Landoff	" " "
D. Jorge Salat Umbert	" " "
D. Fernando Vallespinós Riera	" " "
D ^a M ^a Pilar Andréu Puyal	-Becario Plan de Desarrollo
D ^a Nuria Barberán Falcón	" " "
D ^a Hortensia Fernández Medrano	" " "
D. Jorge Font Farré	" " "
D. Angel Guerra Sierra	" " "

D. Jorge Leonart Aliberas
 D. Enrique Macpherson Mayol
 D^a Isabel Palomera Laforga
 D. Pedro Rubiés Guardiola
 D. Juan Valero Zabala
 D. Mauricio Wagensberg Lubinski
 D^a M^e Carmen Arroyo Fernández
 D^a Africa Llinás Pizá
 D^a Gemma Santamaría Ormella
 D^a Isabel Trepal Felip
 D^a M^e Jesús Uriz Lespe
 D. Leopoldo O'Shanahan Roca

Becario Plan de Desarrollo

" " "
 " " "
 " " "
 " " "
 " " "

Becario Educación y Ciencia

" " "
 " " "
 " " "
 " " "

Becario Cabildo Insular de Las Canarias.

D. Agustín Juliá Brugués
 D. Joaquín Serra Bech
 D. José Manuel Sousa Alvarez
 D. José Luis Treviño Villegas
 D^a Concepción Allué Puyuelo
 D^a Helena Blanco Casal
 D. Baldomero Carles Gelabert
 D. Mariano García Toribio
 D. José Grau Orts
 D. Juan Comas Angelet
 D^a Antonia Cruz Rodríguez
 D. José Martínez Gas
 D. Justo Martínez Rivas
 D^a M^e Angeles Moreno Ubiedo
 D^a Pilar Sacristán Vitriá
 D^a Rosa Vitriá Santolaria
 D^a Concepción Borruei Santamaría
 D^a Gemma Escuer Civiac
 D. Francisco J. Fuste Miquela
 D^a Magdalena Jaume Mayol
 D. Domingo Lloris Samó
 D. Luis M^e Miralles Más
 D^a Balbina Moli Ferrer
 D. José M^e Panadés López
 D. José Antonio Fernández Alonso

Titulado Técnico Especial.

" " " Contr.
 " " " "
 " " " "

Ayudante Diplom. de Investig.

" " "
 " " "
 " " "
 " " "

Ayudante de Investigación

" "
 " "
 " "
 " "
 " "

Ayudante de Investig. Contrat.

" " "
 " " "
 " " "
 " " "
 " " "
 " " "

Secretario del Instituto y Jefe Administrativo.

Auxiliar Administrativo

" "

D^a Concepción Casabona Lasheras
 D. Mariano Lambea Castro

D ^a Trinidad Palomera Laforga	Auxiliar Administrativo
D. Jorge Estaña Gazulla	" " Cont.
D. Antonio Baldo Codina	Subalterno
D. Antonio Climent Gasch	"
D. Fermín Salvatierra Iguacén	"
D. Antonio Vicente Pesquer	"

1.2.- Resumen de los trabajos

1.2.1.- Hidrografía

El proyecto CIBERMAR ha sido ampliado con la incorporación de los métodos de análisis por medio de sensores remotos situados en aviones convencionales, satélites ERTS B y satélite NOAA. A fin de garantizar la continuidad en la recepción de la información sinóptica implicada en este tipo de análisis, se han introducido nuestros programas en la NASA (USA) y DFVLR (FR), consiguiendo la continuidad en la recepción directa de la información pedida.

Se llevaron a cabo las expediciones ATLOR V y GALICIA I, programadas por el Instituto, la primera, en las costas occidentales de Africa y la segunda, en el Noroeste de la Península.

El grupo de informática ha proseguido la elaboración de modelos matemáticos del ecosistema de afloramiento del N O. de Africa.

Se ha desarrollado un sistema operativo en disco de tiempo real y multiprogramación para uso en máquinas IBM 1130 provistos de sistemas de adquisición WDV.

Ha proseguido la colaboración conjunta con el Centro de Investigación IBM de Madrid sobre el sistema de banco de datos.

Otra parte de la actividad desarrollada en el Centro de Cálculo ha estado centrada en el procesamiento de la información oceanográfica recogida en las campañas del año 1973 y 1974.

Se ha diseñado y construído un sistema de seguimiento de satélites meteorológicos y de comunicaciones.

Elaboración automática de mapas de distribución bidimensional de va←

riables a partir de los datos procedentes de las estaciones, mediante programas de cálculo numérico de superficies y graficado de curvas de nivel.

Se llevó a cabo un estudio ecológico de la bahía de Escombreras (Cartagena).

1.2.2.- Bacteriología

Durante el año transcurrido se ha continuado y finalizado la puesta a punto de los métodos de análisis para los distintos gérmenes patógenos, dentro del programa previsto en la costa catalana, habiéndose realizado 6 salidas al mar para tomar muestras y realizar observaciones.

Ha proseguido la elaboración de los datos de la campaña ATLOR II, principalmente en lo que se refiere a los valores de nitrógeno particulado, habiéndose concluido dos trabajos sobre el particular.

En el estudio sobre nitrificación por bacterias heterótroficas marinas se han seguido dos líneas generales de trabajo: La primera ha consistido en el estudio de las características fisiológicas del proceso de nitrificación heterótrofica, debida a la actividad bacteriana como generador de nitrito y nitrato. La segunda se ha centrado en la búsqueda de un método que permita valorar el proceso en la naturaleza. Dos aspectos pueden proporcionar información: Uno mediante métodos exclusivamente bacteriológicos y otro mediante aplicación de técnicas basadas en la utilización de compuestos marcados con N^{15} .

Por otro lado prosiguió el estudio de la productividad heterótrofica de las bacterias marinas.

1.2.3.- Planctología

Fueron estudiadas las muestras obtenidas en el área de afloramiento del Noroeste de Africa, durante las campañas "Sahara II" (1971) y "Atlor II" (1973), examinando la mayoría de las muestras de fitoplancton pendientes de análisis y elaborando estos datos, en unión con otros anteriores, con miras a su publicación.

Se ha completado el estudio de los pigmentos del fitoplancton y productividad primaria de la campaña "Maroc-Iberia I" dando lugar a un trabajo que se publicará próximamente.

Ha proseguido la puesta a punto de un método en continuo para la determinación de la productividad primaria.

Formando también parte del programa "Exploración científica de la Pla-

taforma Africana" se ha proseguido el estudio de las pescas de zooplancton procedentes de dicha área.

Durante el año en curso se ha completado el análisis de zooplancton recogido durante la campaña "Maroc-Iberia I", habiendo dado un gran impulso al estudio de las muestras recogidas en la campaña "Atlor II". Dentro de la primera serie se han descrito los grupos más importantes del zooplancton lo que junto a los factores físicos, ha permitido poner de manifiesto el régimen hidrográfico en relación con las dos masas de agua (atlántica y mediterránea). La presencia de la "interfase" entre ambas, ha servido de base para explicar las cantidades relativamente mayores de zooplancton registradas en el mar de Alborán, respecto a las procedentes del mar de España. Otro aspecto importante ha sido el estudio de la penetración en el Mediterráneo de especies atlánticas a través del estrecho de Gibraltar. Finalmente, el estudio de la distribución espacial de larvas de origen bentónico y típicamente costeras, halladas en las áreas centrales del mar de Alborán ha permitido completar los datos hidrográficos acerca de las zonas de afloramiento y de hundimiento de aguas que se dan en dicho mar, ocasionando los conocidos remolinos ciclónicos y anticiclónicos.

Por lo que respecta al estudio de las muestras obtenidas durante la campaña "Atlor II", se puede indicar que la biomasa correspondiente al zooplancton de la segunda mitad del invierno resulta inferior que la registrada a finales de verano. Esta pobreza invernal queda reflejada notablemente en los dos grandes grupos de zooplancton (copépodos y eufausiáceos).

Continuación del estudio de las características fisiológicas de una serie de especies del zooplancton, sobre muestras capturadas en la zona nerítica, a una milla de la costa, en Barcelona. En el estudio de la ingestión de alimentos se han realizado experiencias con el copépodo Temora stylifera, utilizando contadores automáticos de partículas, para determinar el tamaño y número de las ingeridas. Se han realizado ensayos sobre la influencia de la temperatura y de la luz, obteniendo una curva que indica la máxima actividad a una intensidad del 50% de la luz teórica solar incidente en superficie, lo que puede explicar los niveles en el que esta especie se encuentra y sus migraciones verticales. En el estudio de respiración, se han establecido curvas de metabolismo basal/temperatura para distintas especies carnívoras y en especies hervíboras. Por lo que hace referencia a los estudios sobre excreción se ha encontrado en Temora stylifera una correspondencia entre la cantidad de amonio excretada y la cantidad de materia orgánica presente en el medio o el grado de luminosidad. Por último se han realizado estudios de asimilación en Temora stylifera.

Se ha estudiado el zooplancton del puerto de Barcelona en relación con

el vertido de aguas residuales.

A lo largo del año se procedió a la separación y recuento de huevos y larvas de peces de las muestras de plancton obtenidas durante la campaña "Atlor III". Se han concluido los estudios sobre los taliáceos, apendiculariáceos y moluscos, integrantes del zooplancton recogido en la campaña "Mároc-Iberia". Asimismo se iniciaron los estudios correspondientes a la campaña "Atlor II".

1.2.4.- Bentos

Prosiguió el plan de estudios de las comunidades bentónicas litorales de la costa catalana. Los puntos de mayor interés pueden resumirse en el establecimiento de una base faunística para estudios posteriores: caracterización de grupos de especies asociadas y su relación con las características ambientales, empleando técnicas lo más objetivas posible; inicio de un sistema de reconocimiento de comunidades bentónicas mediante imágenes fotográficas; establecimiento de bases para el estudio de la colonización por organismos, de superficies experimentales de cemento y plástico sobre el fondo marino y evaluación de las técnicas normalizadas propuestas por el "International Biological Program".

Las actividades relativas a la redescrición de esponjas de la Costa Brava, Valencia, Motril y Costa Vasca, han proseguido activamente en la Estación de Blanes, habiéndose descrito un total de 43 especies. Se han investigado minuciosamente las dos únicas especies existentes del género Werberella, realizado una revisión y síntesis de Demospongia y llevado a cabo el estudio de las esponjas epibiontes sobre el crustáceo Inachus thoricus procedente de la zona de pesca La Planasa, próxima a Blanes.

1.2.5.- Moluscos

Durante el año en curso ha proseguido la labor iniciada sobre la Fauna Ibérica de Cefalópodos, con la descripción de 14 especies sobre las 80 ya recopiladas, quedando pendientes las que ofrecen mayores dificultades taxonómicas.

Continuaron las experiencias sobre adaptación de ejemplares de ostras planas, procedentes de aguas griegas, en la bahía del Fangar (delta del río Ebro).

2.2.6.- Peces y Pesquerías

Una parte importante de la labor desarrollada por el grupo de pesque-

rías se ha centrado en los programas de investigación de la plataforma africana, en particular de las costas saharianas.

En la expedición científica ATLOR V, llevada a cabo a bordo del CORNIDE en los meses de abril y mayo, se pudo comprobar que los stocks de cefalópodos del banco sahariano habían disminuído considerablemente, especialmente en lo que se refiere al pulpo. Con relación a la campaña ATLOR III, realizada en 1973, se pudo ver que se habían reducido los rendimientos de espáridos. Sin embargo, se detectaron cantidades notables de sardina y boquerón en la zona próxima a Cabo Bojador, así como grandes cardúmenes de Sardinella a la altura de Cabo Blanco, coincidiendo con la zona de mayor afloramiento.

En lo que respecta a los cefalópodos, en diciembre, a bordo del B/F GALICIA, se pudo comprobar que la caída observada en primavera en las capturas de cefalópodos se habían acentuado de forma alarmante. La situación actual de dicha pesquería, que el Instituto preveía desde que tomó contacto los problemas pesqueros de la zona a raíz de la puesta en servicio del CORNIDE, puede atribuirse a tres circunstancias fundamentales: importante y desproporcionado incremento de la flota pesquera, que opera en la zona, estrechez del área que soporta la pesquerías e incidencia de las capturas sobre individuos de pequeño tamaño.

Como medidas encaminadas a la recuperación del banco sahariano se sugiere la reducción del esfuerzo pesquero y la utilización de copos con malla más amplia, que deje en libertad a los ejemplares de pequeño tamaño.

Prosiguió el examen del material procedente de la campaña SAHARA I, iniciando el estudio del de las ATLOR I, II y V.

Se llevaron a cabo investigaciones sobre dinámica de poblaciones de la merluza de Africa del Sur, del pagel (Pagellus erythrinus), la solleta (Eucitharus linguatula) y los cefalópodos (Octopus y Eledone) de la costa catalana. Mediante análisis de multivariantes se ha comenzado el estudio del material a fin de determinar el número de poblaciones muestreadas.

Fueron iniciadas experiencias sobre el desarrollo y crecimiento de las primeras fases larvares de varias especies comerciales: dorada, lisa, boga, herrera, lenguado y remol.

Finalizó el estudio de los huevos y larvas de anchoa (Eugraulis encrasicolus) procedentes de las pescas realizadas en la campaña MAROC-IBERIA I, habiéndose redactado el correspondiente trabajo. Se deduce del mis

mo, que las mayores concentraciones de huevos fueron localizadas al norte de Rabat y en la bahía de Alhucemas.

Fueron proseguidos los estudios biológicos sobre la dorada (Sparus aurata), prestando especial atención a los contenidos gastrointestinales, con miras al conocimiento del régimen alimentario, y al ciclo sexual, al objeto de determinar las épocas de freza, la talla y edad en que se produce la inversión sexual de esta especie.

Se continuó trabajando en la puesta a punto de una metodología apropiada para la estimación de la biomasa constituida por cardúmenes de peces pelágicos y demersales, mediante ultrasonidos.

Se ha iniciado la creación de un banco de datos para almacenamiento y tratamiento, mediante computador, de la información procedente de las pescas experimentales realizadas en las expediciones. Puesta a punto de un sistema para almacenar y procesar, mediante computador, información procedente de los muestreos biológicos realizados en barcos de pesca y de otro para el estudio de las poblaciones de peces, a través del material previamente muestreado.

Continuación del programa sobre identificación de especies de peces por electroforesis de disco, sobre el que se ha redactado un trabajo.

El grupo de trabajo de electrónica desarrolló prototipos de lámparas de halógenos aplicables a la pesca de cerco con luz, dando lugar a la patente que se indica en el apartado IV de esta Memoria. Por otro lado diseñó y construyó un sistema de medición digital de la profundidad, aplicable a cualquier ecosonda. Por último, proyectó y construyó un sistema de alimentación eléctrica de seguridad para viveros y transporte de peces vivos.

En relación con los estudios sobre inducción a la puesta en peces mediante inyección de hormonas gonadotropas, se concluyó la fase experimental, pasando a realizar experiencias sobre la influencia de factores ambientales, tales como el fotoperíodo y la temperatura, en la maduración de las gónadas de Paracentropistis cabrilla. Paralelamente, se hizo un estudio sobre el desarrollo larvario de la mencionada especie, desde el momento de la fertilización hasta la eclosión.

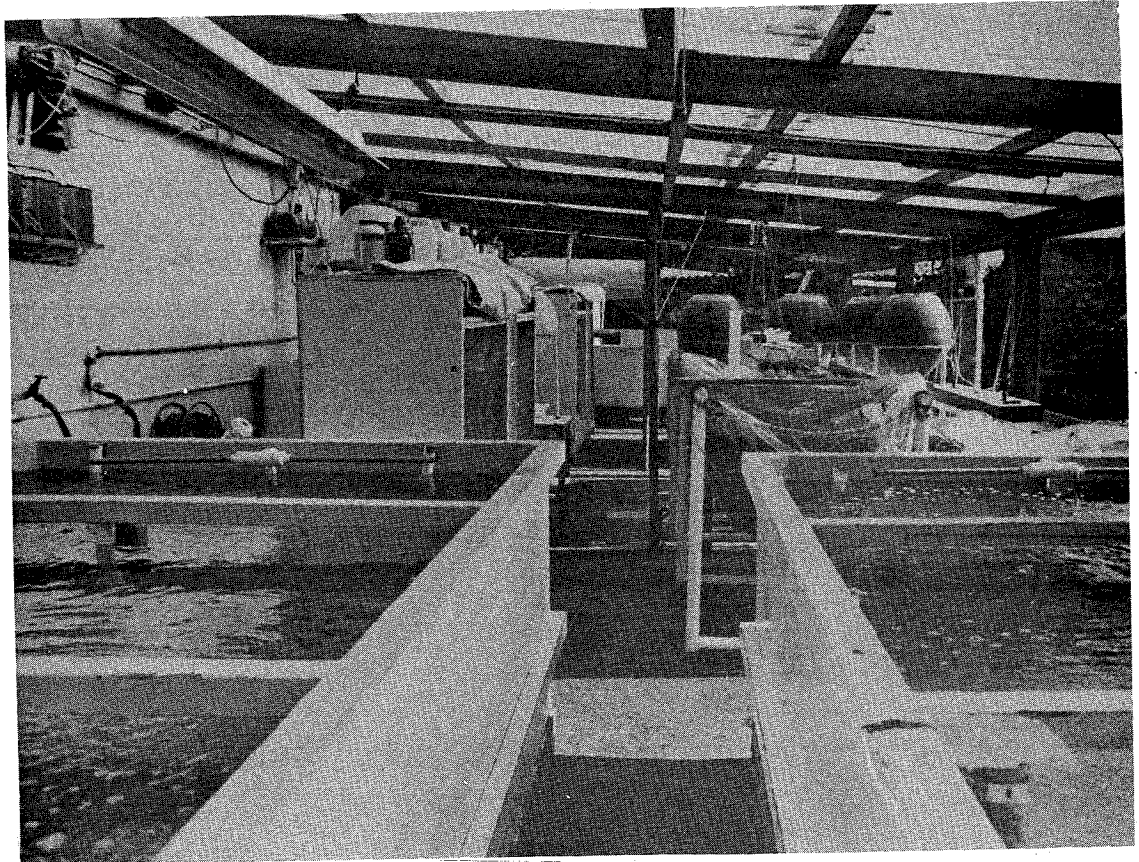
El trabajo de investigación llevado a efecto, con P. cabrilla se ha complementado con estudios histológicos e histofisiológicos de la ovogénesis. Gracias a ello, se han reconocido en el ovario maduro de esta especie siete clases de ovocitos, algunos de ellos presentes en el ovario durante todo el año y otros indicadores de la madurez sexual.

A mediados del año en curso, se concluyó la fase experimental destinada a estudiar algunos aspectos de la histofisiología de la glándula de Spi-cara chryselis, que comprende el estudio completo de las células que segregan la hormona prolactina y osmoreguladoras de la glándula hipófisis con el fin de estudiar los mecanismos de regulación osmótica y el poderlos relacionar con algunos aspectos migratorios de los peces; estudio de las células gonadotropas hipofisarias durante el ciclo sexual.

De los datos obtenidos en estas investigaciones se pretende establecer qué fases de la espermatogénesis de la chucla están controladas por las gonadotropinas hipofisarias y cuales no necesitan este control.

1.3.- Nuevos equipos e instalaciones

Se adquirió el siguiente material: dos microscopios WILD, uno modelo M7 y otro estereoscópico modelo M-7A; una cámara microfotó-automática, de igual marca; un microtorno de congelación JUMG; una cámara de grafi to modelo HGA 72 PERKIN ELMER; una microbalanza eléctrica modelo AM 2X de igual marca; una balanza KERN modelo 110/55; cuatro registradores, uno marca HITACHI, otro HOUSTON gráfico; otro también gráfico XY2 W. D.V.; y otro para el sistema de adquisición de datos, modelo 2012 A HEWLETT PACKARD; interconexión para registrador gráfico XY2, W.D.V.; un registrador XY modelo 235 VARIAN TECHTRON; una unidad TEKTRONIX modelo 4601; un calorímetro para análisis; sensores para el sistema MAR TEK; un termómetro digital 34740 Display HEWLETT PACKARD; dos canales completos TECHNICON; un radiocromatógrafo modelo 7201 PACKARD; un espectrofotómetro M-635 VARIANT TECHTRON; un fotómetro TEKTRONIX; un correntímetro INTEROCEAN SYSTEMS; 6 correntímetros con registrador AANDERAA INSTRUMENTS; 24 botellas NISKIN GENERAL OCEANICS; 30 termómetros RICHTER & WIESE; una maquina electro-hidráulica SIMRAD; células de conductividad, sensores de precisión, rotores, cintas magnéticas y lectora de cintas AANDERAA INSTRUMENTS; electrobomba para agua de mar BOMBAS BARI; circuitos impresos para receptor OMEGA SERCEL; maquina oceanográfica ZULLIG & BAERLOCHER; 3 ecosondas SIMRAD.



Planta Piloto de Acuicultura de Castellón. Instalaciones provisionales para la cría del langostino y del camarón.

2. PLANTA PILOTO DE ACUICULTURA DE CASTELLÓN

Director: D. José M^a San Feliú

2.1.- Personal

D. José M^a San Feliú Lozano

Dr. Felipe Muñoz Sardón
D. Antonio Sanz Brau
D. Francisco Amat Doménech
D. Juan Bta. Peña Forner
D. Jesús Ramos Jara

Colaborador Científico
Jefe de Secc. de Acuicult.

Colaborador Científico
Becario Diput. Castellón

" " "

" Plan Desarrollo

" Cabildo Insular

Gran Canaria.

D. Santiago Roures Marco	Titulado Técnico Contratado
D. José Canales García	Ayudante Diplomado Investig.
D. Joaquín Canales Valverde	" " "
Dª Mª Rosario Martín Carrasco	" " "
Dª Nieves Sanz Brau	Ayudante Investig. Contratado
D. Juan Jesús Gallén Fornás	" " "
D. José Fornes Palomo	" " "

2.2.- Resumen de los trabajos

2.2.1.- Cultivos de fitoplancton y su aplicación a la alimentación de los estados larvarios.

Se han mantenido a lo largo del año en pequeños, medios y grandes volúmenes, cultivos de las siguientes especies: Skeletonema costatum, Asterionella japonica, Thalassiosira rotula, Th. decipiens, Chaetoceros sp, Coscinodiscus sp. y Tetraselmis suecica; y de forma esporádica, Isochrysis galbana, Monochrysis lutheri, Dunaliella euchlora, Biddulphia sp., Striatella sp., Rhizosolenia sp., Eucampia zoodiacus, Navicula sp.

Cuando las condiciones del inóculo y los factores físicos ambientales son adecuados, los resultados obtenidos, a medio y gran volumen, fueron satisfactorios.

Las experiencias realizadas con Skeletonema costatum han demostrado que se mejora notablemente la tasa de proliferación duplicando o triplicando la concentración de fósforo en el medio "f/2" de Guillart y Ryther. También se han obtenido buenos resultados con penicilina G sódica a concentración de 100 u. l/ml.

En el langostino se ha observado mayor supervivencia de los estados Zoea utilizando como alimento cultivos de Skeletonema costatum, que cuando se les proporciona otras especies de Diatomeas, tanto en cultivos monoespecíficos como pluriespecíficos.

Las larvas de camarón, recién salidas del huevo y mantenidas en agua de mar filtrada y esterilizada, solamente alcanzan el estado III. Lo mismo ocurre si se mantienen con Skeletonema costatum o Tetraselmis suecica.

2.2.2.- Cultivos de zooplancton y su aplicación a los estados larvarios del langostino y camarón.

Se han realizado experiencias de crecimiento de Artemia salina utilizando como alimento diversas especies del fitoplancton, solas y en combinación con piensos compuestos y levaduras. También se ha estudiado las distintas formas de reproducción de esta especie, influencia de la temperatura y de la salinidad como factores inductores de la aparición de individuos de tallas diferentes, así como la distribución de sexos en puestas obtenidas bajo condiciones controladas.

Fue iniciada la cría del copépodo harpacticoide Tisbe sp. con el fin de establecer el cultivo mixto con el rotífero Brachionus plicatilis ya que esta combinación se manifiesta muy interesante en cuanto a rendimientos.

Se determinó el número de nauplius de Artemia salina y del rotífero Brachionus plicatilis, consumidos diariamente por las larvas del camarón, según sus distintos estados, así como la influencia de Skeletonema costatum y Tetraselmis suecica, en este consumo. Los mejores resultados se han obtenido con Skeletonema costatum y nauplius de Artemia salina a concentraciones de 5 nauplius por larva. En las experiencias con rotíferos, las larvas del camarón no han sobrepasado el estado III.

2.2.3.- Experiencias de cría del langostino Penaeus kerathurus y del camarón Palaemon serratus.

Utilizando agua de mar filtrada a través de lechos de arena, carbón activo, filtros Cuno de 2 micras y esterilización por ultravioleta, se superaron las dificultades en la obtención de puestas viables de langostino.

Algunas de las enfermedades aparecidas en los ejemplares cultivados en tanques se vienen tratando, con resultado positivo, mediante baños a base de verde de malaquita, formol, cloramina T y EDTA.

En el presente año se ha estado a punto de cerrar, por vez primera, el ciclo sexual de langostinos nacidos y mantenidos en condiciones artificiales. Las hembras ya fecundadas y con las gonadas maduras, murieron días antes de la puesta a causa de las fumigaciones aéreas verificadas sobre el Grao de Castellón, con un poderoso insecticida.

Se realizaron contajes del número de huevos transportados por las hembras del camarón, tanto en las que habían desovado en los acuarios como en las de la población natural. El número de huevos depende del tamaño de la hembra, pero la relación no es lineal. La determinación del índice de eclosión de los huevos, a temperaturas comprendidas entre 22 y 24° C, dió valores comprendidos entre 12 y 85%. La alimentación artificial de camarones juveniles con pienso compuesto de la casa Bioter, dió como resul-

tado un crecimiento menor que el de los ejemplares testigo, alimentados con pienso natural.

Los camarones nacidos en el mes de diciembre de 1973 han sido criados hasta el estado adulto, alcanzando, algunos de ellos, al año de vida, una talla de 7 cm.; varias hembras habían sido fecundadas y con las gónadas en desarrollo. Se espera, por vez primera en nuestro país, cerrar un ciclo de esta especie, pues dos de dichas hembras, nacidas en la instalación, han realizado la puesta y sus huevos se encuentran en pleno desarrollo.

En relación con la preparación de alimentos sintéticos para el langostino, se ha llevado a cabo un estudio sobre el uso del alginato sódico y otros aditivos, como ligantes, habiendo comprobado:

a) Que el alginato imparte buenas características de conservación del alimento en medio acuoso. b) Que la adición de hexametáfosfato ocasiona una reducción de la tasa de alimento ingerido por los langostinos. c) Diferentes alimentos preparados y suministrados por distintas casas comerciales han dado pobres resultados en cuanto a crecimiento y supervivencia, por lo que está en curso la preparación y utilización de un alimento sintético fabricado en el propio Laboratorio. d) La cantidad de alimento ingerido parece incrementarse cuando el contenido de grasa en el mismo se reduce del 7 al 5,1%.

Diariamente se han controlado, por una parte, las condiciones del medio en que viven los crustáceos mediante determinaciones de pH, salinidad, oxígeno, nitritos y amoníaco, y por otra, las concentraciones en sales nutritivas de los medios en los que se cultiva el fitoplancton (fosfatos, nitratos y silicio).

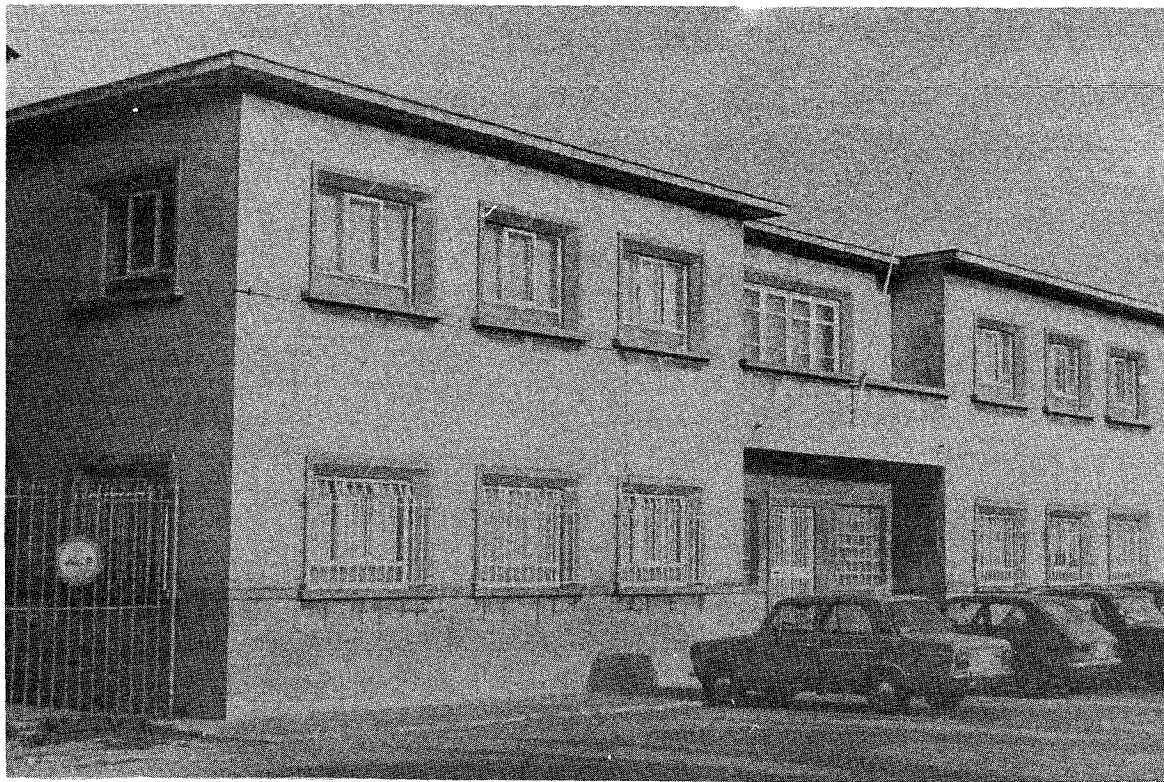
Se han preparado los medios artificiales de cultivo de fitoplancton a base de soluciones de nitrato, fosfato, silicato, trazas de metales y vitaminas, así como soluciones bactericidas y fungicidas para asegurar las condiciones sanitarias de los crustáceos de los tanques de cultivo.

2.3.- Nuevos equipos e instalaciones

Han sido ampliadas las instalaciones debido a las crecientes necesidades de espacio, habiendo montado una nueva unidad de cultivo de fitoplancton y dos tanques de unos 3.000 l. de capacidad cada uno, contrachapados de marino, plastificados interiormente. Para asegurar el suministro se situó una nueva bomba en el Puerto Pesquero, montándose la correspondiente conducción. Asimismo fueron instalados 5 depósitos de fibrocemento de 7.000 l. de capacidad total, así como las necesarias conducciones eléctricas, compresores, turbinas y dispositivos de filtración y

esterilización del agua del mar por luz ultravioleta.

Se adquirió el material siguiente: 2 ventiladores centrífugos tipos TG-4-P; 1 salinómetro BECKMAN mod. RS-7B; 1 agitador sumergible YELLOW-SPRINGS 4-5791; 1 filtro CUNO; 1 balanza analítica semi-micro SARTORIUS; 1 balanza de precisión de igual marca; 1 aparato destilador CAMPIAL; 3 compresores RECIPROTOR ; 1 microscopio WILD mod. M-20, con accesorios 1 microscopio WILD mod. M-5 con accesorios; 2 binoculares REICHERT; 1 aparato de filtración SARTORIUS con accesorios; 1 teletermómetro YELLOW-SPRINGS con accesorios y 1 frigorífico WESTINGHOUSE.



Laboratorio de Cádiz

3.- LABORATORIO DE CADIZ

Director: Dr. Julio RODRIGUEZ-RODA COMPAIRED

3.1.- Personal

Dr. Julio Rodríguez-Roda Compaired

Prof. de Investigación
Jefe de Sección

Dr. Rafael Establier Torregrosa

Prof. de Investigación
Investigador

Dr. Manuel Gutiérrez Rodríguez

Colaborador Científico

Dr. Manuel Calderón Reina

" "

Dr. Emilio Pascual Vázquez

" " Contr.

D. Antonio Rodríguez Martín

D. Alberto Arias García

Becario Dipt. de Cádiz

D. Modesto Pozuelo Meño	Becario Dipt. de Cádiz
D ^a Milagros García Franquesa	Tit. Téc. Espec. Contratado
D. Saturnino González Ureba	" " " "
D. Antonio Vidal Jiménez	Ayud. Dipl. de Investg.
D ^a Mariana Espigares Buitrago	" de Investigación
D ^a M ^a Carmen Oneto García	" "
D. José M ^a Espigares Buitrago	" "
D. José Miguel López Sestelo	" "
D. Pedro Herrera Rodríguez	" " Contrat.
D. Francisco Montes Jiménez	Subalterno
D. Jesús Carrera Carrera	"
D. Maximino Bárcena Gómez	" Contratado
D ^a María García Alvarez	Limpiadora

3.2.- Resumen de los trabajos

3.2.1.- Hidrografía y Planctología

Continuaron los estudios que se venían realizando en la bahía de Cádiz mediante determinaciones quincenales de fitoplancton, temperatura y salinidad, habiéndose redactado un trabajo que reúne los resultados correspondientes a los años 1970-1973, pendiente de publicación.

Ha proseguido el estudio de las condiciones físico-químicas del estero de la salina denominada "San Felix" y de su correspondiente caño de alimentación.

3.2.2.- Crustáceos

En Diciembre se dió comienzo a una serie de prospecciones de la pesquería de la zona próxima a la desembocadura del río Guadalquivir, con el objeto de realizar el estudio ecológico, ciclo vital y migraciones del langostino y de los crustáceos comerciales de dicha zona.

Fue iniciado el estudio del Camarón (Palaemon serratus), Galera (Squilla mantis) y de la nueva especie para España Scyllarus posteli, Forest, del Golfo y Bahía de Cádiz.

3.2.3.- Peces

Durante el año 1974 sólo se capturaron en la almadraba de la Línea 37 atunes, además de las melvas, no habiendo calado la almadraba de Barbate, por lo cual que no se ha podido colaborar, como se venía haciendo, con el Bluefin Tuna Working Group del I.C.E.S.

Continuó la elaboración y estudio del material recogido sobre boquerón (Engraulis encrasicolus) del Golfo de Cádiz.

Fue estudiada la dorada (Sparus aurata), ampliando conocimientos sobre la ecología y ciclo biológico. Se inició la recopilación de datos de esta especie, procedente de pescas realizadas en Sanlúcar de Barrameda, para comparar diversos aspectos de su biología frente a la dorada de los esteros y afrontar el estudio de los problemas concernientes al cultivo de la misma.

Se ha continuado el estudio del róbalo (Morone labrax) realizando diversas experiencias de alimentación artificial.

En el mes de Marzo se inició el estudio de la composición de la fauna del Bajo de las Cabezuelas y en Diciembre se realizó el mismo tipo de muestreo en la zona de la desembocadura del río Guadalquivir.

3.2.4.- Cultivos marinos

Fitoplancton: Se ha iniciado el cultivo de diversas especies: Tetraselmis suecica, Dunaliella euehloria, Skeletonema costatum, Isochrysis galbana y Monochrysis lutheri, habiéndose realizado experiencias sobre la influencia de la temperatura y de la iluminación, con objeto de determinar las condiciones óptimas de los mismos.

Se realizó el aislamiento del rotífero Brachionus plicatilis a partir de muestras obtenidas en salinas, aclimatándolo a las condiciones de cultivo en el Laboratorio.

Con respecto a Artemia salina se ha determinado la influencia de la temperatura y de la salinidad sobre su ciclo biológico viendo que ambos parámetros influyen sobre la tasa de reproducción, nacimiento y crecimiento.

Se trabajó en el diseño y montaje de un sistema de cultivo de larvas de bivalvos, habiendo conseguido la maduración sexual y puesta de Crasostrea angulata y C. virginica, estudiando la fijación de larvas de la primera especie sobre colectores artificiales.

En los estudios efectuados sobre el cultivo del langostino se trató de poner a punto una técnica de obtención de postlarvas a partir de hembras fecundadas y maduras. Con respecto a la cría de larvas y post-larvas, los porcentajes de supervivencia de los Nauplius y Protozoas fueron del 100% y 98% respectivamente.

Se estudió la alimentación de formas juveniles de lisa (Mugil capito) con Brachionus plicatilis, obteniéndose entre otros parámetros la tasa de ingestión en función de la densidad.

Fue iniciado el estudio de la biología de Brachionus plicatilis.

3.2.5.- Contaminación

Se realizaron estudios sobre el contenido de mercurio en la anguila (Anguilla anguilla); de cadmio en distintos organismos indicadores y especies comerciales de las costas de Cádiz; de plomo y cadmio en conservas de moluscos y pescado, y de mercurio en cabellos de los habitantes de Cádiz y pescadores de altura con base en la mencionada ciudad, haciendo un estudio comparativo entre ambos y realizando, al mismo tiempo, una modificación en la dieta alimentaria de los segundos.

Fue iniciado un estudio para determinar la concentración letal de distintos metales sobre embriones y larvas de Ostión (Crassostrea angulata).

De acuerdo con los planes previstos para el año 1974 se ha trabajado en la determinación de los niveles de contaminación por petróleo en el Puerto y en la Bahía de Cádiz; se ha iniciado el mismo estudio en el Puerto de Pasajes, Playa de la Concha, Bahía de San Sebastián, Puerto y Ría de Bilbao.

Para la determinación cuantitativa de los hidrocarburos procedentes del petróleo fue puesto a punto un método basado en la determinación, por espectrofluorescencia en ultravioleta, de la aromaticidad presente en las muestras a estudiar.

Recientemente se ha puesto a punto un método de valoración de hidrocarburos en animales marinos.

3.2.6.- Patología de animales marinos

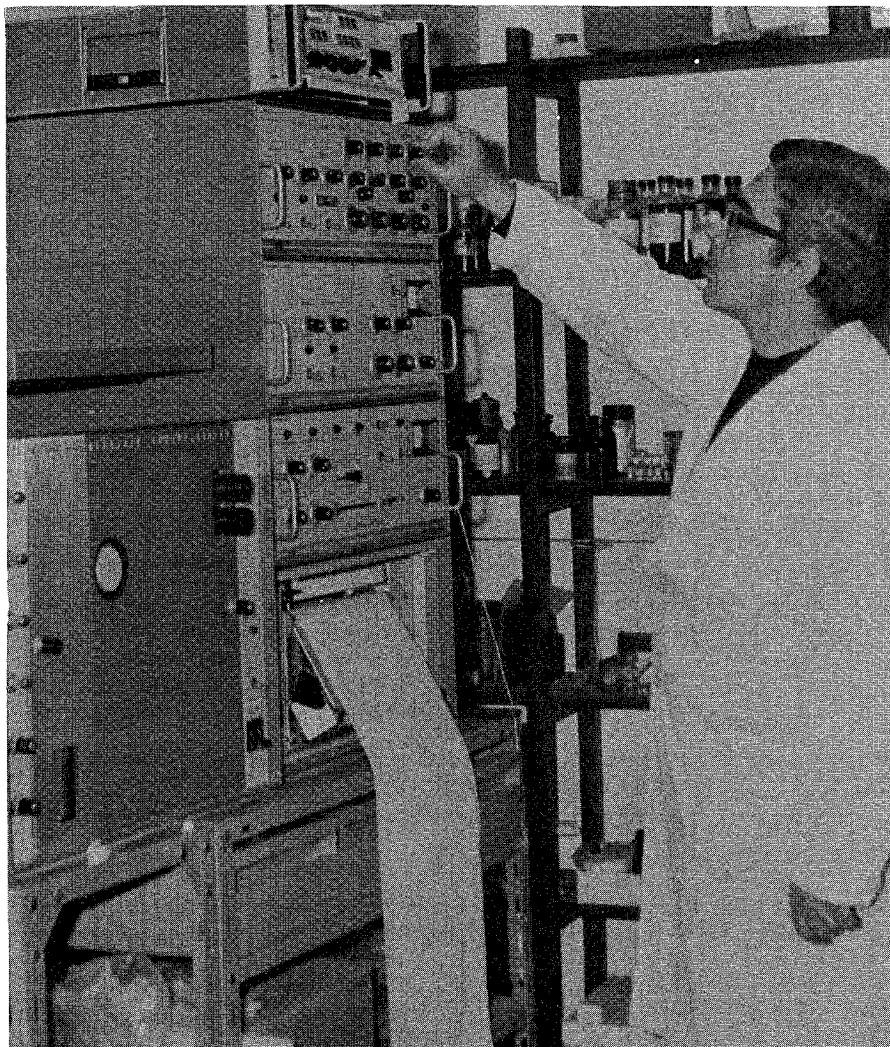
Fueron puestas a punto distintas técnicas para el estudio de diferentes aspectos de la patología de las especies marinas mantenidas en el laboratorio.

3.3.- Nuevos equipos e instalaciones

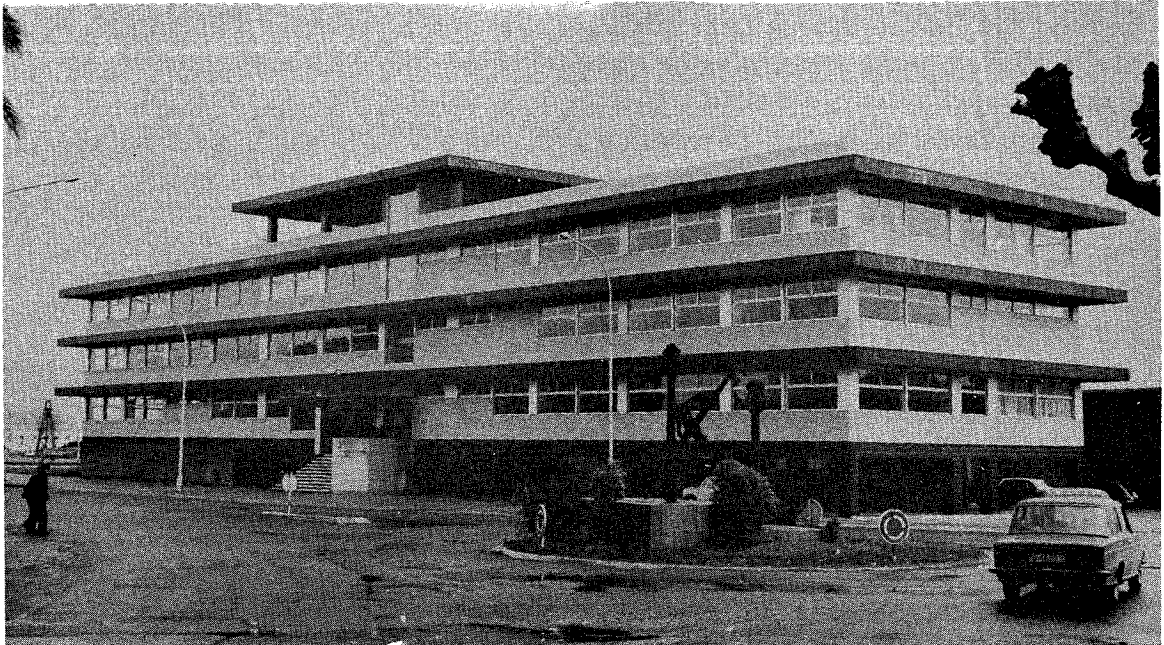
En el transcurso de 1974 se adquirió el siguiente material: un refractómetro ABBE B-L, modelo 3L, con transformador; dos autoclaves verticales, modelos TD 023-6 M TD con bandeja interior, de 20 litros de capacidad respectivamente; un transformador WILD modelo MTR-22; una autobalanza PERKIN-ELMER modelo AM-2X y una balanza MOBBA modelo Super, inoxidable; un soporte de filtro de 142 mm con bomba incorporada; cinco acondicionados de aire, dos TECLISA modelo TE-235, dos modelo TE-335 M uno TECLISA-CARRIER modelo TE 235 U; un analizador de oxígeno BECKMAN mod. Fieldlab, con batería de Ni Cd; un microscopio invertido NIKON modelo

MSC-D-LWD-Ph; un grupo compresor T-30 modelo 235 HNL; un Déuterium Background corrector ; un destilador TARMA; un motor MULTIFIX 1/10 CV con eje flexible y cabeza portavarilla; una electrobomba DELFINO 7, sobre carretilla y equipo limpiafondos completo; una electrobomba con filtro de arena.

Además se mejoró la potencia eléctrica y se dió mayor profundidad al pozo de agua de mar.



Laboratorio de Cádiz: Equipo para el estudio de la contaminación por hidrocarburos.



Laboratorio de Vigo

4.- LABORATORIO DE VIGO

Director: Dr. Manuel GOMEZ LARRAÑETA

4.1.- Personal

Dr. Manuel Gómez Larrañeta

Prof. de Investigación
Jefe de Departamento

Dr. Fernando Fraga Rodríguez

Prof. de Investigación
Jefe de Sección

Dr. Antonio Figueras Montfort

Prof. de Investigación

Dr. Manuel López-Benito

Investigador
Jefe de Sección

Dr. Fernando Sáiz Martínez	Investigador
D. Miguel Alcaraz Medrano	Colaborador Científico
Dr. José M. Franco Soler	" "
Dr. José M ^a Gallardo Abuín	" "
D. Francisco J. Niell Castanera	" "
Dr. Manuel Gil Rodríguez	" " Contrat.
D. Enrique C. López Veiga	" " "
D. Antonio Vázquez Rodríguez	" " "
D. José M ^a Alonso-Allende Yohn	Becario Plan Desarrollo
D ^a . Laura Pastoriza Enriquez	" "
D. Germán Pérez-Gándaras Pedrosa	" "
D. Ricardo Anadón Alvarez	" Educación y Ciencia
D. José R. Fuertes Gamundi	" Diput. Pontevedra
D. Francisco J. Tourón Figueroa	" " "
D. Eugenio Labarta Fernández	" Pescanova S.A.
D ^a Alicia Panizo Treig	Titulado Técnico Contratado
D. Gabriel Sampedro Cedreiro	" " "
D. Hipólito Cabezas Currás	Ayudante Diplo. de Investigación
D. Jorge Lima Pérez	" " "
D ^a . Carmen Mourinho Sabucedo	" " "
D ^a . Ana M ^a Ayala Alvarez	" de Investigación
D ^a . Aida Fernández Ríos	" "
D ^a . María Cruz Núñez Moraña	" "
D ^a . Carmen Alonso Tomé	Auxiliar de Investigación
D ^a . Rosa Collazo Araujo	Ayudante Invest. Contratado.
D. Carlos Suárez Cervera	" " "
D. Francisco Martínez Villanueva	Auxiliar de Invest. Contrat.
D. Alfonso Martín Hernández	Administrativo
D. Elías Fernández Dobarro	Subalterno Contratado.

4.2.- Resumen de los trabajos

4.2.1.- Hidrografía

El estudio de los datos obtenidos en la campaña ATLOR II, ha permitido aclarar varios aspectos sobre el mecanismo del afloramiento oceánico de la zona de la costa de Mauritania, comprendida entre cabo Blanco y cabo Verde.

Se organizó y llevó a cabo la campaña GALICIA I, habiéndose elaborado los datos obtenidos en la misma, que se encuentran listos para su publicación.

Después de ser analizadas las muestras de materia orgánica particulada recogidas en la zona de afloramiento de la costa noroeste africana, se procedió al estudio de su distribución espacial y de la variación de la relación carbono-nitrógeno en los procesos de afloramiento y hundimiento

de las masas de agua. Asimismo, se analizaron las muestras de materia orgánica particulada recogidas en la campaña GALICIA I.

4.2.2.- Plantología

En relación con la biología de Crustáceos planctónicos se han continuado los estudios sobre cuantificación de los índices metabólicos, con la puesta a punto de sistemas automáticos de registro de temperatura y oxígeno.

Fueron estudiados los Cladóceros y Ostrácodos recogidos en las pescas de zooplankton de la campaña MAROC-IBERIA I, y concluido un trabajo sobre Ostrácodos recogidos por el B/O METEOR.

4.2.3.- Estudios ecológicos

Realización de análisis estadísticos de los datos obtenidos, durante 1972 y 1973, sobre la dinámica de las poblaciones de Acartia en la ría de Vigo.

Finalizó el estudio ecológico y bionómico de la zona de Placeres.

Fue estudiada la dinámica de distintos organismos que se adhieren sobre objetos flotantes.

Se ha concluido el segundo ciclo anual en el estudio ecológico de la playa de Foz situada en la bahía de Bayona.

4.2.4.- Aprovechamiento de Algas

Han proseguido los estudios iniciados en años anteriores sobre ecología del sistema litoral, prestando atención especial a las variaciones estructurales y a la dinámica de las poblaciones de algas del sistema intermareal.

Evaluación de la producción primaria anual de algas del sistema intermareal, algunas de las cuales tienen interés comercial.

Realización de estudios sobre la biología de Ascophyllum nodosum y evaluación del "standing crop" de esta especie en la Ría de Vigo.

4.2.5.- Moluscos y Crustáceos

En cuanto al mejillón las líneas principales de estudio son: diferencias específicas entre el mejillón silvestre y el cultivado, estudio del desarrollo sexual y época de fijación de cría en el mejillón cultivado.

Fueron realizados, de forma sistemática, análisis en hidrolizados de mejillón, con el fin de determinar el contenido de aminoácidos.

Se ha iniciado el estudio sobre la biología del pulpo blanco (Eledone cirrhosa).

Finalmente se ha trabajado en la recogida de datos sobre diversos aspectos de la biología de la cigala (Nephrops norvegicus).

4.2.6.- Peces

Redacción de un trabajo sobre la alimentación y competencia alimentaria de tres especies de peces: Aspitrigla cuculus, Trisopterus luscus y T. minutus.

Ha continuado el estudio biométrico de la albacora (Thunnus alalunga); del crecimiento, alimentación y reproducción de Lepidorhombus bosci y L. whiff-japonis; de la biología del espadín, (Sprattus sprattus), besugo (Pagellus cantabricus), merluza (Merluccius merluccius) y caballa (Scomber scombrus), iniciándose el estudio de la biología del jurel (Trachurus trachurus).

Se dió por terminado un estudio sobre la sardina (Sardina pilchardus) de Alicante.

4.2.7.- Pesquerías

Dentro del programa "Investigaciones pesqueras sobre la plataforma gallega", tuvo lugar la campaña GALICIA I, a bordo del buque Oceanográfico "Cornide de Saavedra". Ha continuado progresando el conocimiento sobre la distribución y abundancia de peces jóvenes demersales de las especies comerciales más importantes de las costas de Galicia, efectos de selectividad de las redes de fibras sintéticas sobre las diversas especies, habiendo obtenido nuevos datos sobre captura por unidad de esfuerzo.

Dentro del programa de nuestro país en el área del ICNAF, se han desarrollado estudios sobre la composición en tallas y edades de las capturas comerciales de bacalao de nuestra flota; estudios sobre las pesquerías de cefalópodos y estudios de otras especies capturadas conjuntamente con el bacalao.

4.2.8.- Contaminación

Determinación del contenido en compuestos organoclorados (α -HCH), γ -HCH); Dieldrin; pp'TDE; pp'DDT y bifenilos policlorados, en muestras de sardina y jurel.

Se efectuó un muestreo en el islote de Tambo con los mismos fines, al tiempo que se estudiaba la incidencia del foco de contaminación sobre poblaciones de facies rocosa y arenosa.

4.2.9.- Conservas y subproductos

Se ha diseñado una máquina para el pelado químico del pescado.

Con un liofilizador Telstar se iniciaron distintos ensayos, con pescados de elevado valor comercial, con el fin de determinar los parámetros físicos apropiados con vistas al rendimiento del proceso y precio del producto terminado.

Se ha realizado un estudio de rendimiento en conservas de mejillón al natural, teniendo en cuenta las diferentes concentraciones de cloruro sódico en el líquido de gobierno, tiempo de precocción y condiciones de procesamiento.

A partir de especies de escaso valor comercial se ha trabajado en la obtención de proteínas de pescado con buenas propiedades funcionales.

Preparación de conservas de filetes de caballa ensayando diferentes tipos de salsas; patés de la misma especie, jurel, sardinas y migas de túnidos; pasta-emulsión de pescado, kamaboko y salchichas.

Se ha realizado un trabajo para el procesamiento de marínade de espáñol en frío.

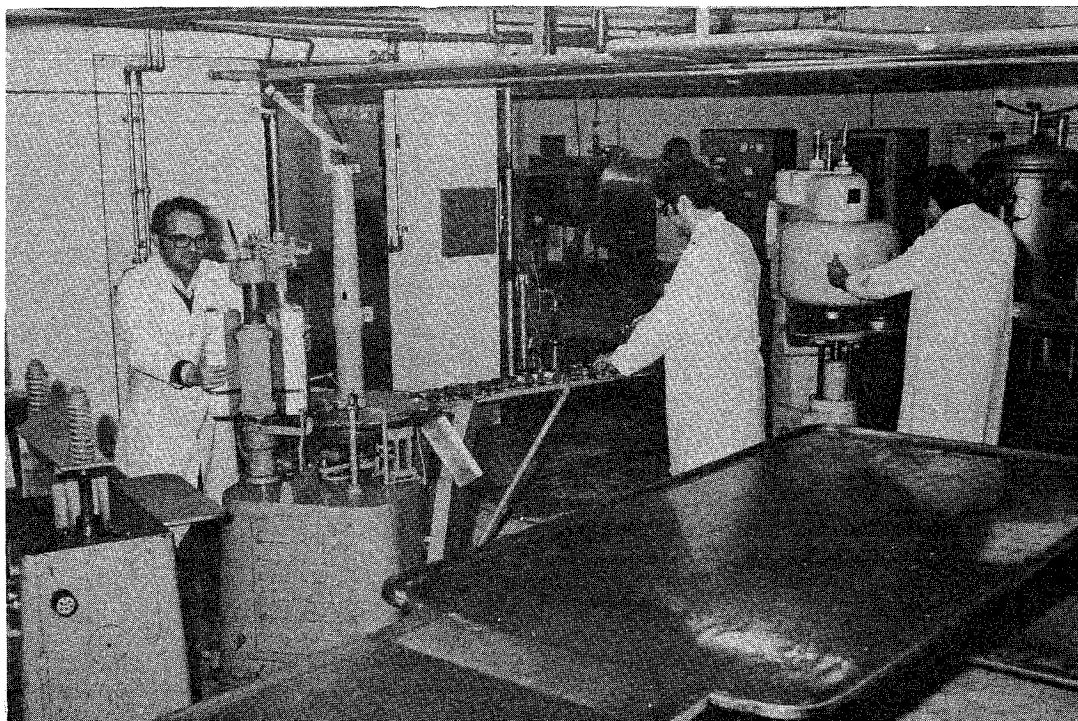
A partir de bacalao se han realizado ensayos de platos preparados, estudiándose, en cada caso, las condiciones de cocción y esterilización.

Establecimiento de baremos de esterilización de distintos productos y preparados.

Iniciación de estudios sobre desnaturalización de proteínas de pescado.

4.3.- Nuevos equipos e instalaciones

Durante el año se ha adquirido el material siguiente: Un espectrofotómetro UV; un molino coloidal; una unidad purificadora; un homogeneizador; un refrigerador de inmersión; una cerradora de envases de conservas; un contador de colonias; dos arcones congeladores; una calculadora H-P-35; un accesorio PHILIPS para titulaciones; un minuterio electrónico; una microautobalanza PERKIN-ELMER; un medidor pH BECKMAN; un microscopio binocular NIKON; un proyector CARRUSEL; un frigorífico; un baño termostático TECHNICON; un calefactor de agua AFORA; un contador de partículas COULTER ELECTRONICS; una picadora 3 HP III MOBBA y 1 reactor de 50 l. AFORA.



Aspecto parcial de la Planta Piloto de Conservas del Laboratorio de Vigo

III SERVICIOS A LA INDUSTRIA

A petición de diversas empresas se llevaron a cabo las siguientes investigaciones:

Finalización del estudio ecológico de la bahía de Escombreras, iniciado en 1973, emitiendo el correspondiente informe, con miras a la adecuación del consumo de cloro en la lucha antifouling.

Efecto de un insecticida sobre la fauna de aguas dulces.

Estudio experimental del rendimiento de perfiles de cloruro de polivinilo rígido, como colectores de semilla de ostión.

Estudio de diversos problemas técnicos relativos al cultivo del camarón en tanques.

Fueron emitidos los informes siguientes:

Sobre la pesca, hidrografía y fitoplancton del mar Catalán.

Sobre criterios de comparación de las luces destinadas a la pesca de cerco.

Sobre un proyecto de desarrollo pesquero con destino a Libia.

Sobre un secador rotatorio para productos pesqueros.

Sobre la conservación del bacalao y bonito congelados.

Sobre una patente para la depuración de agua de mar.

Se elaboraron Memorias Técnicas sobre los proyectos siguientes:

Para la instalación de una cetárea con destino al mantenimiento de crustáceos.

Para la construcción de tanques destinados a la estabulación de peces.

Para el establecimiento de un semicultivo de doradas y lenguados.

Fueron realizados los análisis siguientes:

Dieciocho análisis de salubridad de ostiones y mejillones, sobre muestras suministradas por una depuradora de moluscos.

Cuatro análisis de mercurio en conservas de atún facilitadas por una firma comercial.

Dos análisis de cloruros en arenas de rutilo.

Varios análisis sobre contenido graso de la caballa procedente del Cantábrico.

Sobre el estudio de conservas de pescado y moluscos de origen peruano.

Entre otras, fueron atendidas las consultas siguientes:

Sobre aspectos biológicos de la depuración bacteriana.

Sobre biología y cultivo de la almeja y ostras en las rías gallegas y sobre cultivo del mejillón.

Sobre la utilización de bandejas de plástico suspendidas para el mantenimiento de ostras en bateas.

Por último, a requerimiento de diversas empresas, fueron redactados los siguientes proyectos:

Proyecto de estudio hidrográfico del Golfo de San Jorge.

Proyecto de estudio hidrográfico de la plataforma pesquera próxima a Bilbao.

Proyecto de estudio de filtraciones de agua freática en el mar.

Proyecto de estudio sobre ventajas e inconvenientes derivados de la construcción de una autopista costera sobre el medio marino.

Proyecto de estudio sobre posibles efectos contaminantes derivados de la instalación de una planta industrial en una ría gallega.

IV PATENTES

Se han registrado las siguientes patentes:

Nº 421.187.-, por un Procedimiento para precocción de pescados aplicables a la industria conservera.

Nº 423.303.-, por Baño de cocción con salmuera.

Nº 423.304.-, por Cocedero de vapor y aire caliente.

Nº 425.509.-, por un Método de obtención de luz destinada a la pesca de cerco.

V OTRAS ACTIVIDADES

Los Dres. R. MARGALEF; J. RODRIGUEZ-RODA; M. GOMEZ LARRAÑETA; C. BAS; F. VIVES; F. FRAGA; A. FIGUERAS; P. ARTE; A. BALLESTER; J. CASTELLVI; J. J. LOPEZ; M. LOPEZ-BENITO; M. RUBIO; D. J. M^o SAN FELIU, y D. A. CRUZADO, han dirigido distintos trabajos de investigación a becarios españoles y extranjeros.

El Dr. B. ANDREU asistió, entre otras, a las siguientes reuniones: Junta Consultiva de Investigación Científico-Pesquera (3 enero, 21 marzo, 10 junio y 26 noviembre). Reuniones del Consejo Técnico Administrativo del Instituto (21 enero y 6 de junio). Reuniones del Grupo de Investigación, Acuicultura y Estadística de la Ponencia Pesca Marítima del IV Plan de Desarrollo (31 mayo, 10 septiembre, 19 septiembre y 4 de octubre). Reuniones del Instituto Nacional de Contaminación del Medio Ambiente, INCMA (29 enero, 30 abril y 18 noviembre), Reunión interministerial preparatoria de la visita del Presidente del PNUMA (17 junio). Reuniones del Instituto Nacional de la lucha contra la Contaminación (27 de septiembre y 14 de octubre). Reuniones del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, INCYTA y a la reunión de la Comisión Mixta del Proyecto CIBERMAR, junto con el Dr. A. BALLESTER y D. J. A. FERNANDEZ (31 enero).

El Dr. C. BAS participó, en Madrid, en las siguientes reuniones:

Junta Consultiva de Investigación Técnico-Pesquera, IV Plan de Desarrollo y Sobre pesca de arrastre.

La Dra. J. CASTELLVI asistió a una reunión celebrada en Barcelona el 23 de Enero, con el coordinador de la O.C.D.E. y representantes de diversas industrias, en el que se tuvo un cambio de impresiones sobre distintos problemas de contaminación. Asimismo, el 21 de Junio asistió a una reunión con miembros representantes de la UNEP, en donde se expuso el programa de contaminación que se está realizando. Por último, presentó la comunicación "Activitat heterotrófica de les bacteries marines" en la sesión científica de la Sociedad Catalana de Biología, celebrada, el 21 de Marzo, en Barcelona.

En el Laboratorio de Barcelona tuvo lugar una reunión con el Presidente del PNUMA, Maurice F. STRONG y el Secretario Dr. J. VAZQUEZ, en la que se fueron examinando posibles programas de estudio de la contaminación en el Mediterráneo. Asistieron a la misma D. Fernando SANCHEZ CREUS, Director General de Planificación Social, D. José SANZ PASTOR, Jefe del Desarrollo Mundial del Ministerio de Asuntos Exteriores, D. Francisco BROSA PALAU, Delegado de Industria en Barcelona y D. J. ROS, del Instituto Español de Oceanografía. Por parte del IIP intervinieron los Dres. B. ANDREU, A. BALLESTER, J. CASTELLVI y D. A. CRUZADO.

El Dr. LOPEZ-BENITO asistió, como miembro del Comité de Alimentación, a las reuniones de la Asociación Española para el Control de Calidad, celebradas en Madrid, los días 2 de enero, 21 de febrero, 17 de mayo y 15 de octubre.

El Dr. P. SUAUI, asistió, el 5 de julio, a la reunión organizada por la Dirección General de Pesca Marítima, que tuvo lugar en Madrid, con la finalidad de señalar divisiones a lo largo de toda la costa española que permitan una perfecta separación de datos estadísticos y distribución del esfuerzo de pesca. Asimismo, asistió a otra reunión celebrada en la Cofradía Sindical de Pescadores de Arenys de Mar con el mismo fin.

El Dr. LOPEZ GOMEZ, asistió a las siguientes reuniones: Federación de Cofradías de Pescadores, Reunión del Comité Técnico de Pesca, celebrada en Alicante del 7 al 10 de Mayo y a la Mesa Redonda de los Servicios de Documentación Especializados del Patronato "Juan de la Cierva", que tuvo lugar en Madrid el 11 de julio.

En el mes de mayo D. J. M^e San Fel iu asistió a la reunión del VI Pleno del Consejo Económico Social Sindical Provincial, presentando las ponencias: Pesca marítima y La pesca marítima y el trasvase de las aguas del Ebro, y en el mes de junio a una reunión de la Junta Consultiva de Investiga-

ción Científico-Pesquera, en la que se trató de programas de trabajo del IIP.

El Dr. C. BAS fue nombrado Presidente de la Subcomisión de Investigación Acuicultura y Estadística del IV Plan de Desarrollo, actuando como tal en varias reuniones.

En la Sede Central del Instituto, el Dr. ARTE, ha dirigido y explicado las clases de Zoología Marina, a los alumnos de la Universidad Central de Barcelona. Asimismo ha dado las clases prácticas a los cursillistas de la Asociación de Pesca Submarina.

Los Dres. J.J. LOPEZ y P. SUAU han adiestrado al Dr. J. BOULVA, de la Universidad de Halifax (Canadá), en el estudio sobre la edad y crecimiento de la sardina. Igualmente el Dr. LOPEZ atendió al Dr. J. GRANADOS, de la FAO, en Colombia, orientándole sobre aspectos relativos al estudio de peces pelágicos. El mismo Dr. ha actuado como coordinador del Cursillo de Cetología, celebrado en Barcelona, del 8 al 10 de Diciembre.

D. J. M^a SAN FELIU ha mantenido varias reuniones con el Presidente de la Diputación de Castellón, con miras a la construcción de la Planta Piloto de Acuicultura.

El Dr. M. GOMEZ LARRAÑETA participó en una reunión celebrada en la Cámara de Comercio de San Sebastián, con el Grupo de Parejas Bacaladeras, para tratar asuntos relativos a la próxima reunión de la ICNAF. Como Vocal Suplente asistió a las reuniones de la Junta de Gobierno del Patronato Juan de la Cierva. Por último asistió a las reuniones de las Comisiones Nacionales para las Pesquerías del Atlántico Noroeste (ICNAF) y de la Comisión para las Pesquerías del Atlántico Noroeste (NEAFC).

El Dr. A. FIGUERAS participó en las reuniones de la Comisión de Dirección del Plan de Explotación Marisquera de Galicia, celebradas en Santiago los días 4 de mayo y 14 de Septiembre.

El Dr. M. GIL asistió al Cursillo sobre Microbiología de Conservas celebrado en el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, de Valencia.

D. F. X. NIELL fue nombrado corresponsal de la British Phycological Society (U.K.).

1.- Cursos Internacionales

El Prof. R. MARGALEF intervino en el Curso de "recyclage" del Instituto Agronómico, en Grignon, cerca de París, del 1 al 4 de Octubre,

pronunciando varias conferencias sobre Productividad primaria de los mares y sucesiones.

2.- Cursos nacionales

Con destino a un grupo de doce postgraduados peruanos, becarios del Ministerio de Asuntos Exteriores, tuvo lugar, en el Laboratorio de Vigo, un Curso de Tecnología Pesquera y Procesamiento e Industrialización del Pescado. Dicho Curso estuvo a cargo de los Dres. M. GOMEZ LARRAÑETA; M. LOPEZ-BENITO; J.M. GALLARDO; M. GIL; M. RUBIO; A. BALLESTER; C. BAS, y D. J. RUCABADO, del Instituto de Investigaciones Pesqueras; Dr. GARCIA MATAMOROS, del Centro Experimental del Frío y Capitán GUERREIRO, de la Escuela de Formación Profesional Náutico Pesquera.

En colaboración con la Sociedad de Oceanografía de Guipúzcoa y bajo su patrocinio, se llevó a cabo un Cursillo Monográfico sobre Conservas de Pescado, en la Cámara de Comercio de San Sebastián, a cargo de los Dres. M. LOPEZ-BENITO; J.M. GALLARDO, y M. GIL.

En la Sede Central del Instituto se celebraron dos Seminarios, uno sobre Análisis de series temporales, dirigido por el Profesor J. THOMPSON, de la Rice University, Houston (USA), y otro sobre Matemática Aplicada, dirigido por el Dr. THRALL, Director del Departamento de Matemática Aplicada de la Rice University, Houston (USA).

El Dr. C. BAS impartió un cursillo sobre "Dinámica de poblaciones" en la sede Central del Instituto, y participó en el II Curso de especialización pesquera: Tecnología de Túnidos, celebrado en La Coruña.

En el Laboratorio de Vigo el Dr. GAETA, de la Junta de Energía Nuclear, dió un Cursillo sobre Manejo de Isótopos Radioactivos, al que asistieron los Dres. FRAGA, FIGUERAS, SAIZ y D. M. ALCARAZ.

D. J. RUCABADO dictó un curso acelerado de Programación en Fortram IV, dirigido a postgraduados.

3.- Conferencias

D. M. ALCARAZ pronunció una conferencia, en el Colegio Mayor Fonseca de la Universidad de Santiago, sobre Los consumidores en los ecosistemas marinos.

En el Curso, organizado por la Universidad de Verano de Vigo, sobre Aspectos Biológicos de la Contaminación, fueron dictadas las siguientes conferencias:

Dr. B. ANDREU, La contaminación como problema biológico ; Dr. R. ESTABLIER, Contaminación del medio marino por metales pesados y sus efectos biológicos ; Dra. J. CASTELLVI, La contaminación litoral por patógenos .

El Dr. P. ARTE participó en varias conferencias -coloquios con alumnos de C.D.U. de diferentes centros docentes que visitaron el Acuario-.

Los Dres. P. ARTE; J.J. LOPEZ; E. ARIAS; D^a S. ZANUY y D. M. CARRILLO participaron en un ciclo de conferencias, organizadas por el Instituto, con destino a un grupo de 30 alumnos de 5^o Curso de Ciencias Biológicas de la Universidad de Madrid.

El Dr. A. BALLESTER pronunció varias conferencias, una en la Facultad de Ciencias de Madrid, sobre La productividad primaria de los Océanos ; otra en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Bilbao, sobre Autotrofismo y Heterotrofismo marinos y en el Departamento de Paleontología de la Universidad de Barcelona sobre Paleobiología .

Los Dres. C. BAS; J.J. LOPEZ y P. ARTE participaron en un ciclo de conferencias, organizadas por el Instituto Social de la Marina de Almería. El Dr. BAS habló sobre: La gamba de profundidad y su importancia pesquera y el Dr. ARTE sobre: Crustáceos y viveros para crustáceos. Asimismo, el Dr. BAS hizo el pregón de la Semana del mar en Vilanova y Geltrú.

D. J. CAMPS pronunció dos conferencias, una formando parte del ciclo patrocinado por la Sociedad Catalana de Biología, sobre Fauna bentónica del NW de Africa y otra, en el Departamento de Zoología de la Universidad Autónoma de Barcelona, sobre Estudio ecológico del litoral catalán.

En la sesión sobre Biología de las aguas dulces, organizada por la Sociedad Catalana de Biología, la Srta. M. ESTRADA expuso el tema: Distribución d'alguns parámetros limnológicos en els pantans espanyols .

El Dr. A. FIGUERAS expuso el tema Ecología marina y contaminación, en las II jornadas pesqueras de trabajo y Asamblea de Cofradías Sindicales de Pescadores de Vivero.

El Dr. F. FRAGA disertó, en la Facultad de Ciencias de Madrid sobre el tema Identificación de masas de agua de mar en la zona de afloramiento del NW africano.

El Dr. GOMEZ LARRAÑETA pronunció dos conferencias, una en la Casa del Mar de La Coruña, sobre Problemática de los recursos pesqueros y otra, en el Colegio Mayor Fonseca de Santiago, sobre el tema Explotación Pesquera.

El Prof. R. MARGALEF disertó, en la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, sobre el tema Distribución horizontal del fitoplancton marino a escala media (1 a 10 Km) ilustrada con un ejemplo del área de afloramiento del NW de Africa.

D. M. MANRIQUEZ expuso, en la Universidad Autónoma de Bilbao, el tema Aspectos generales de la Oceanografía.

D. F.X. NIELL pronunció tres conferencias, dos en Santiago de Compostela, sobre Incidencias en la estructura del sistema litoral de facies róciosa de los vertidos industriales en la ría de Pontevedra y Los productores primarios en los ecosistemas marinos. La tercera, en el Centro Regional de Sanidad Animal, sobre Aplicaciones de las algas a la alimentación animal.

El Dr. M. RUBIO pronunció dos conferencias en un Curso de Tecnología Pesquera y Procesamiento e Industrialización del Pescado: la primera sobre Evolución de las artes de pesca: desde el anzuelo de hueso hasta la electropesca y la segunda sobre Moderna pesca intensiva origen y desarrollo.

D. J. M^o SAN FELIU dictó una conferencia, en Castellón, sobre La Biología Marina.

Bajo el patrocinio de la Escuela de Formación Profesional Náutico Pesquera de Alicante, el Dr. SUAU dió una conferencia bajo el título Los recursos marinos y su explotación.

4.- Congresos, reuniones, simposios y seminarios

4.1.- Congresos internacionales

El Prof. R. MARGALEF; D^a M. ESTRADA y D. A. CRUZADO, asistieron al I Congreso Internacional de Ecología, celebrado en La Haya, los días 9 al 13 de septiembre. El Prof. MARGALEF presentó la comunicación "Efectos del hombre sobre transporte y estabilidad", formando parte, además, de la mesa que presidió el coloquio sobre "Estabilidad y diversidad".

El Prof. R. MARGALEF y D^a M. ESTRADA, participaron en el Congreso Internacional de Limnología celebrado en Winnipeg (Canadá), los días 22 al 28 de Agosto, presentando las siguientes comunicaciones: Prof. R. MARGALEF "Limnología" D^a M. ESTRADA "Statistical consideration of some limnological parameters in Spanish reservoirs".

A la Conferencia Internacional sobre Environmental data management

for scientist, celebrada en Houston (Texas) Estados Unidos, del 8 al 11 de Abril, asistió el Prof. MARGALEF, interviniendo en la ponencia "Hacia un sistema general". Asimismo participó en la Polar Oceans Conference, patrocinada por SCOR y SCAR, en la Universidad Mc Gill, de Montreal, Canadá, los días 5 al 11 de mayo, en donde presentó la comunicación "Diferencias latitudinales de diversidad".

Los Dres. B. ANDREU; C. BAS; R. ESTABLIER; M. LOPEZ-BENITO y J. M. FRANCO, participaron en el IV Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, celebrado en Madrid, los días 22 al 27 de septiembre; el Dr. LOPEZ-BENITO presentó la comunicación "Obtainment of fish protein concentrate from low-price species", realizada en colaboración con el Dr. M. GIL, y el Dr. FRANCO "Contaminación por compuestos organoclorados en especies de peces presentes en la lonja de Vigo". Los Dres. ANDREU y BAS actuaron como Presidente y Secretario, respectivamente, de la sesión dedicada a "Contaminación química de los alimentos y métodos para su reducción".

Los Dres. B. ANDREU; J. RODRIGUEZ-RODA; R. ESTABLIER; J. CASTELLVI; M. CALDERON; J.M. FRANCO y D. F. X. NIELL participaron en el XXXI Congreso Luso-Español para el Progreso de Las Ciencias, celebrado en Cádiz, los días 1 al 5 de abril. El Dr. ANDREU presidió el Coloquio "Contaminación de las aguas costeras", al que fueron presentadas las siguientes comunicaciones: Dr. ANDREU, "La contaminación de las aguas costeras"; Dr. ESTABLIER, "Metales pesados en animales marinos de las costas españolas"; Dra. CASTELLVI, "Contaminación de aguas litorales por gérmenes patógenos"; Dr. CALDERON, "La contaminación crónica del mar por el petróleo"; Dr. FRANCO, "La contaminación por plaguicidas de las aguas costeras" y D. F. X. NIELL, "Efectos de los vertidos de una fábrica de papel sobre la estructura del sistema intermareal".

Al Congreso Internacional para la Explotación Científica del Mar Mediterráneo (CIESM), celebrada en Mónaco los días 8 al 14 de Diciembre, asistieron el Dr. F. VIVES y la Dra. J. CASTELLVI. Fueron presentadas las siguientes comunicaciones: Dr. VIVES, "Sur la biomasse zooplanctonique et l'hydrographie des environs du Détroit de Gibraltar"; Dra. CASTELLVI, "Nitrification autotrophique en mer"; D. F. X. NIELL, "La présence sur substratum calcaire de Rissoella verruculosa (Bertol) J. Ag. a l'île de Majorque"; D. A. GUERRA, "Déterminations des différents stades du développement sexuelle de Octopus vulgaris par moyen d'un index de maturité"; D. J. Mª PANADES, Dª Mª FERNANDEZ, Dª M. D. GONZALEZ y J. VALERO, "Présence de Candida albicans dans les eaux côtières influencées par un apport résiduair".

Al Congreso Internacional para la Explotación del Mar (CIEM), celebrado en Copenhague (Dinamarca), los días 30 de Septiembre al 4 de Octubre, asistieron los Dres. J. RODRIGUEZ-RODA y F. VIVES, presentando las siguientes comunicaciones: Dr. RODRIGUEZ-RODA, "Preliminary Results from de Scientific expedition MAROC-IBERIA I" y "Present State of tuna fishery with trap in south Spain"; Dres. H. ALONCLE, J. HAMRE, J. RODRIGUEZ-RODA and K. TIEWS, "Report of the Bluefin Tuna Working Group. Observations on the size composition of the Bluefin Tuna catches from 1973"; Dr. VIVES, "Sur la pénétration du zooplancton atlantique en Méditerranée par le Déroit de Gibraltar"; D. E. C. LOPEZ-VEIGA, D. A. VAZQUEZ y D. G. PEREZ-GANDARAS "Distribution and abundance of hake (Merluccius merluccius) in the coast of Galicia. October 1972, March and November 1973, March 1974"; D. E. LABARTA, D. J. M^{re} ALONSO-ALLENDE et D. J. R. FUERTES, "Distribution et abondance de la langoustine (Nephrops norvegicus) et de la cardine (Lepidorhombus boscii) pendant les mois d'octobre 1972, mars et novembre 1973 et mars 1974, dans les côtes de la Galice".

El Dr. R. ESTABLIER asistió en Barcelona, los días 6 al 10 de mayo, al I Congreso Internacional del Mercurio, organizado por la Universidad de Barcelona, Consejo de Minas de Almadén y C.S.I.C.

Al Congreso de la Unitas Malacologia Europea, que tuvo lugar en Milán (Italia), en el mes de septiembre, D. F. X. NIELL envió la comunicación "Sur l'alimentation d'Aplysia punctata: I Contenus stomachaux d'individus de l'espace intertial".

El Dr. A. BALLESTER asistió a la "Dust Conference", organizada por la NATO en colaboración con la Universidad de Delaware USA, los días 5 al 9 de Febrero. Y también a la "Oceanexpo 74", celebrada en Burdeos (Francia), los días 1 al 6 de octubre.

A la Segunda Reunión del Grupo de Trabajo 36, de SCOR, sobre "Procesos costeros de afloramiento", celebrada en Kiel, los días 24 al 28 de Julio, asistió el Prof. R. MARGALEF, interviniendo en la preparación de las conclusiones y presentando un avance de los resultados del estudio del fitoplancton del NW de Africa. Asimismo participó en la Reunión del Grupo de Trabajo SCOR, sobre "Métodos de estudio del fitoplancton", celebrada en Oslo, los días 19 al 22 de noviembre, en donde se elaboró el programa para la preparación de un manual, en cuya redacción intervendrá activamente.

El Dr. C. BAS, la Dra. J. CASTELLVI, D. J. M^{re} SAN FELIU asistieron a la XII Reunión del Consejo General de Pesca del Mediterráneo, celebrada en Varna (Bulgaria), los días 11 al 16 de marzo, interviniendo en los distintos grupos de trabajo. El Dr. BAS asistió, asimismo, a las Reuniones de la CECAF, celebradas en Dakar (Senegal) y Roma (Italia).

D. A. CRUZADO asistió a la reunión del Grupo Ad-Hoc sobre Polución Transfronteriza, celebrada en París, los días 12 al 15 de Enero, organizada por la O.C.D.E. Asimismo participó con los Dres. R. ESTABLIER, J. CASTELLVI, y M. CALDERON, en la Reunión de la O.C.D.E., en Palma de Mallorca, sobre "Proyecto de Estudio Piloto del Mediterráneo" (26 al 28 de junio).

Por otro lado, la Dra. J. CASTELLVI participó en las siguientes: Del 13 al 18 de Enero, en Roma, a la Reunión del Grupo de Trabajo CGPM, FAO, sobre polución. Del 8 al 13 de Setiembre al Work-shop organizado por el COI, CGPM y CIESM y del 15 al 18, también en Mónaco, a la del Grupo de Trabajo del CGPM, FAO, sobre polución. A la reunión internacional organizada por UNEP.

D^a M. ESTRADA, participó en la reunión de la Asociación Francesa de Limnología, organizada por la Estación Biológica de Les Eyzies, Dordogne (Francia), celebrada los días 16 al 18 de Mayo.

El Dr. J. RODRIGUEZ-RODA asistió a la Reunión conjunta de los Grupos de Trabajo ICCAT/ICES sobre el Atún, celebradas en Charlottenlund (Dinamarca), el día 29 de Setiembre. En la misma dió cuenta de los trabajos que había preparado para el CIEM.

El Dr. M. GOMEZ LARRAÑETA y D. A. VAZQUEZ asistieron a la Reunión Medio-Término de la Comisión Internacional para las Pesquerías del Atlántico Noroeste, celebrada en Roma, los días 14 al 21 de Enero, bajo el patrocinio de la ICNAF. Por otro lado el Dr. GOMEZ LARRAÑETA, y D. E. C. LOPEZ-VEIGA, participaron en la Reunión del Comité Permanente de Valoraciones de la ICNAF, celebrada en Dartmouth (Canadá), los días 20 de mayo al 3 de junio y en la Comisión Internacional para las Pesquerías del Atlántico NW, ICNAF, celebrada en Halifax (Canadá), los días 4 al 12 de Junio. Por último, el Dr. GOMEZ LARRAÑETA tomó parte en las sesiones especiales de la Comisión Internacional de Pesquerías del Atlántico Sud-Oriental, celebrada en Vigo, los días 9 al 19 de diciembre.

D. J. M^a ALONSO-ALLENDE y D. G. PEREZ GANDARAS, asistieron a la V Reunión del Comité Permanente de Investigación y Estadística del ICCAT, celebrada en Madrid, los días 13 al 19 de Noviembre, en la que presentaron la comunicación "Resultados preliminares de la pesca de la albacora (Thunnus alalunga) durante 1974". Al "II Colloque International sur l'Exploitation des Océans", celebrado en Burdeos (Francia), los días 1 al 4 de Octubre, asistió el Dr. LOPEZ-BENITO. Presentó la comunicación "The Quality of precooked food from frozen hake".

D. E. C. LOPEZ-VEIGA participó en la 5^a Reunión Especial de la Comisión Internacional para las Pesquerías del Atlántico Noroeste (ICNAF), ce-

lebrada en Miami (Estados Unidos), los días 11 al 15 de Noviembre.

A la Reunión de los Grupos de Trabajo sobre Especies Demersales y Pelágicas de la ICSEAF, celebradas en Madrid, del 2 al 7 de Diciembre, asistió D. E. LABARTA, presentando la comunicación "Datos sobre la pesca de la merluza de la flota española de arrastre en el área de la ICSEAF".

D. A. RODRIGUEZ y D. F. AMAT, asistieron a las jornadas sobre Les Agronomes face à l'Aquaculture llevadas a cabo en las instalaciones del Centre Océanologique de Bretagne, Brest (Francia), los días 15 al 19 de octubre.

El Dr. A. BALLESTER participó en la Reunión Internacional del Programa CINECA, los días 12 al 15 de Febrero, en París.

Al International Symposium on the Grey Mulletts and Their Culture, organizado por la "Israel Oceanographic and Limnological Research Ltd", celebrado en Haifa (Israel), los días 2 al 8 de Junio, asistieron D^{ña} S. ZANUJ y D. M. CARRILLO. Este último asistió, también, al II Simposio Internacional sobre análisis de esteroides, celebrado en Barcelona, los días 24 al 26 de Abril.

La Dra. J. CASTELLVI, tomó parte en el International Symposium on discharge of sewage, celebrado en Londres, los días 27 al 31 de agosto.

D. F. X. NIELL, asistió al VIII Seaweed International Symposium, celebrado en Bangor, en el mes de Agosto, presentando una comunicación, en colaboración con D. J. RUCABADO, titulada, "Structural heterogeneity in benthic communities".

Al III Simposio sobre La química del Mediterráneo, celebrado en Rovinj (Yugoslavia), asistió y presentó una comunicación, el Dr. A. BALLESTER.

El Dr. B. ANDREU participó en el Seminario de Política Científica y Tecnológica, celebrado en Alcalá de Henares y Madrid, los días 24 de Junio al 7 de Julio, patrocinado por el Ministerio de Asuntos Exteriores y la Organización de Estados Americanos (OEA). Expuso la organización y programas del Instituto de Investigaciones Pesqueras.

Los Dres. C. BAS, M. GOMEZ LARRAÑETA, M. LOPEZ-BENITO y J.M. GALLARDO, participaron en el Seminario FAO/PNUD sobre Conservación y Comercialización del Pescado, celebrado en Vigo los días 30 de Septiembre al 13 de Octubre. Los Dres. BAS y LOPEZ-BENITO presidieron sendas ponencias.

D. J. M^ª ALONSO-ALLENDE asistió al Seminario sobre Dinámica de Po-

blaciones de Túndos, celebrado en Nantes (Francia), los días 9 al 14 de septiembre, organizado por ICCAT.

El Dr. M. LOPEZ-BENITO, asistió al Seminario de la E.O.Q.C. para el Control e Inspección de Calidad los Procesos Tecnológicos en la Industria de la Alimentación, organizado por la "European Organization Quality Control", en Plovdiv (Bulgaria), los días 22, 23 y 24 de Octubre.

D. J. RUCABADO, participó en el Seminario Echo-survey as a new methodology for assessment in fisheries-biology, dirigido por el Dr. A. Johannesson y organizado por la FAO, en Ancona (Italia) los días 2 al 6 de diciembre.

4.2.- Congresos y Seminarios nacionales

Los Dres. F. FRAGA y A. BALLESTER y los señores D. A. CRUZADO, D^a M. ESTRADA, D. M. ALCARAZ, D. F.X. NIELL, D. J. RUCABADO, D. M. MANRIQUEZ, D. J. SALAT, D. R. ANADON, D. J. FONT, D^a N. BARBERAN, D. A. JULIA, participaron en el Seminario sobre Análisis de series temporales, celebrado en la sede del Instituto, los días 17 al 19 de junio, bajo la dirección del Prof. J. THOMPSON, de la Universidad de Rice, Houston, Estados Unidos.

También en la sede del Instituto tuvo lugar el Seminario de Matemática Aplicada, dirigido por el Prof. R. TRALL, director del Departamento de Matemática Aplicada de la Universidad de Rice, Houston (USA). Asistieron el Dr. A. BALLESTER, D^a M. ESTRADA, D. A. CRUZADO, D. J. CAMP, D. J. SALAT, D. M. MANRIQUEZ, D. A. VAZQUEZ, D. J. FONT y D^a N. BARBERAN. D. J. FONT y D. J. SALAT presentaron la comunicación "A water circulation model of the coastal upwelling in NW Africa".

En el Puerto de Santa María (Cádiz), bajo el patrocinio de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Sevilla, tuvo lugar la I Semana de Estudios Oceánicos, los días 4 al 9 de noviembre. Asistieron y presentaron comunicaciones los siguientes científicos del Instituto: Dr. B. ANDREU, "Aspectos biológicos de la contaminación litoral". Dr. J. RODRIGUEZ-RODA, "Biología del atún (Thunnus thynnus) de las costas meridionales de España". Dr. FRAGA, "El afloramiento oceánico en el noroeste de Africa". Dr. F. VIVES, "La biomasa planctónica en el golfo de Cádiz y mar de Alborán". Dr. R. ESTABLIER "Contaminación del medio marino por metales pesados y sus efectos biológicos". Dr. M. GUTIERREZ, "Estudio histoquímico de la distribución del hierro en el ostión, Crassostrea angulata (Lmk)" y "Estudios patológicos en ostión (Crassostrea angulata (Lmk))". Dr. M. CALDERON, "Contaminación marina por hidrocarburos de petróleo". Dr. E. PASCUAL, "Experiencias so-

bre el cultivo del ostión (Crassostrea angulata). D. R. RODRIGUEZ, "Estudios sobre el langostino y su cultivo". D. A. ARIAS, "Biología de la dorada (Sparus aurata) de los esteros de la provincia de Cádiz". D. M. POZUELO, "Cultivo de rotíferos: obtención de un zooplancton artificial".

Los Dres. B. ANDREU y M. LOPEZ-BENITO, asistieron al II Congreso Nacional, organizado por la Asociación Española para el Control de la Calidad, celebrado en Barcelona los días 10 al 12 de diciembre. El Dr. LOPEZ-BENITO presentó la comunicación "Incremento de la calidad en conservas de pescado por modificación de los métodos clásicos de fabricación". El Dr. Andréu presidió la mesa de una de las sesiones de trabajo dedicada a la alimentación.

Dr. M. LOPEZ-BENITO intervino en las Primeras jornadas sobre Marcas de Calidad y Conformidad, organizadas por el Ministerio de Comercio, en Madrid, los días 14 y 15 de Febrero, presentando la comunicación: "La calidad de los productos pesqueros y su poder competitivo".

El Dr. C. BAS y D. J. RUCABADO asistieron, en Madrid, a las jornadas de Tecniacústica 74, organizadas por la Sociedad Española de Acústica, los días 29 de Abril al 4 de Mayo.

A las Jornadas Técnicas sobre Plaguicidas y Medio Ambiente, organizadas por el Centro de Estudios del Medio Ambiente, en Murcia, los días 2 al 4 de Julio, asistió el Dr. J. M. FRANCO.

D. E. C. LOPEZ-VEIGA participó en la Reunión de la Comisión Nacional de la ICNAF, celebrada en Madrid, el día 30 de Octubre, en la Dirección General de Pesca y D. E. LABARTA, en la de la Comisión Nacional de la NEAFC celebrada en el mismo lugar y fecha que la anterior.

D^a M. ESTRADA, D. J. CAMP y D. F. VALLESPINOS, asistieron al I Simposio de Genética de Poblaciones, celebrado en la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona los días 7 al 9 de octubre.

El Prof. R. MARGALEF, D^a M. ESTRADA, D. J. CAMP, y D.F. VALLESPINOS, participaron en el Seminario sobre Estabilidad y estructura de los ecosistemas, celebrado en Sevilla, los días 28, 29 y 30 de noviembre. Presentaron las siguientes comunicaciones. Prof. MARGALEF, "Origen y características de estructuras reticuladas". M. ESTRADA, "Fitoplancton del NW de Africa". J. CAMP, "Estructura de comunidades de poliquetos bentónicos del litoral catalán". F. VALLESPINOS, "Estructura de las comunidades de algas epilíticas marinas de la Costa Catalana".

Al seminario sobre Sistemas operativos en tiempo real, organizado en Barcelona por ATAIO Ingenieros, los días 12 y 13 de Diciembre, participaron

D. A. CRUZADO y D. J. SALAT.

D. J. FONT, asistió al Seminario Spectrum analyzers dirigido por Mr. SUART FOX y organizado por C.R. Marés, de Barcelona, el día 6 de Junio.

El Dr. F. SAIZ, asistió, en Madrid, al Seminario organizado por Pharmacia Fine Chemicals de Upsala, el mes de mayo.

5.- Tesinas

En Junio J. M^e ALONSO-ALLENDE leyó la tesina "Aplicación del índice de diversidad al estudio de las pesquerías" en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca, obteniendo la calificación de Aprobado.

D. E. LABARTA presentó en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Santiago la tesina "Aportaciones al estudio de la alimentación de tres especies de peces, Aspitrigla cuculus (L.), Trisopterus luscus (Rafinésque) y Trisopterus minutus (Lacépède), de las costas gallegas" obteniendo la calificación de Aprobado.

Por último, D. F. AMAT, en enero de 1974, leyó en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona, la tesina "Cultivo marino del rotífero mixohalino Brachionus plicatilis O.F. Muller, obteniendo la calificación de Notable.

6.- Expediciones y viajes

6.1.- Expediciones

Durante el año 1974, a bordo del buque oceanográfico CORNIDE DE SAAVEDRA, se llevaron a cabo las expediciones ATLOR V y GALICIA I, la primera de ellas en las costas occidentales de Africa y la segunda al Noroeste de la Península Ibérica. Los resultados serán dados a conocer en la revista Res. Exp. Cient. B/O "Cornide".

D. F. FERNANDEZ tomó parte en la campaña CINECA-CHARCOT V a bordo del buque oceanográfico francés JEAN CHARCOT, formando parte del equipo del Dr. NIVAL, especialista en fisiología del zooplancton. Realizó estudios sobre el comportamiento fisiológico de las especies planctónicas del "upwelling" mauritano.

A bordo del buque factoría GALICIA, los días 11 al 22 de noviembre se realizó una campaña, en las costas occidentales de Africa, al objeto de recoger información estadística y realizar observaciones biológicas sobre la pesquería de cefalópodos. Se puso de relieve la brusca caída de los rendimientos, especialmente del pulpo.

Dentro del programa de la plataforma gallega, se llevaron a cabo pruebas de selectividad de mallas, distribución y abundancia de especies demersales, a bordo de barcos de pesca.

En la Subárea 1 de la ICNAF, al W de Groenlandia, D. J. R. FUERTES, realizó una campaña, a bordo del bacaladero ARDOSA III, recogiendo información sobre capturas y estudiando aspectos relativos a la biología del bacalao y de especies acompañantes.

6.2.- Viajes al extranjero

D. J. RUCABADO, visitó en Ancona (Italia), el Laboratorio de Tecnología de la Pesca, en particular los departamentos de Electrónica y Pesca rías.

D. M. CARRILLO y D^a S. ZANUJ visitaron, en Israel, diferentes centros dedicados al cultivo de peces, con el fin de conocer los métodos prácticos en dicho país. Entre ellos cabe citar: Kibbutz Gan Shmuel, estación destinada a la obtención de larvas y cría de peces. Kibbutz Ma'agon Michael, piscifactoría de tilapias, múgiles y carpas. Nir David, laboratorio de ictiopatología. Estación de Guinossar, destinada a estudiar los problemas y rendimientos del cultivo de peces y del policultivo Fish Aquaculture Research Station en DDR. Y la Universidad Hebrea de Jerusalem.

D. A. CRUZADO visitó, los días 22 al 24 de Agosto, el Centre Océanographique de Bretagne, perteneciente al CNEXO francés.

El Dr. SUAU permaneció en el Institut des Pêches Maritimes de Casablanca (Marruecos) los días 4 al 8 de marzo, con el fin de concretar el plan de estudios y redacción de un trabajo sobre la distribución de huevos y larvas de anchoa, realizado en colaboración entre el mencionado Organismo y el Instituto de Investigaciones Pesqueras.

La Dra J. CASTELLVI visitó los siguientes laboratorios ingleses, los días 27 al 31 de agosto: Water Research Center de Stevenage, Hydraulics Research Station de Wallingford, Fisheries Laboratory de Burnham-on-Crouch.

Durante el mes de Agosto, el Dr. LOPEZ visitó distintos Centros de Praga, Varsovia, Budapest y Zagreb.

El Dr. MARGALEF, con motivo de la asistencia a distintas reuniones en el extranjero, visitó diversos Centros de investigación, manteniendo contactos personales con colegas de su especialidad.

Con ocasión del XIX Congreso de la Asociación Internacional de Ecolo-

gía, D^a M. ESTRADA, visitó los laboratorios del Dr. Bruenl en la Universidad de Montreal y del Dr. Dunbar en la Universidad Mc Gill (Canadá).

El Dr. A. BALLESTER visitó el Spatial Goddard Center, de Maryland (USA), los días 10 al 12 de Febrero, centro perteneciente a la NASA. Así mismo e invitado por "Technicon con International", el Dr. BALLESTER realizó un viaje al Rijkswaterstaat delta dienst Afdeling milieu-onderzoek, en Goes (Holanda), para estudiar la posibilidad de adaptar el sistema SMA-12-60 de análisis continuo.

D. F. VALLESPINOS y D. J. CAMP realizaron un viaje al Laboratorio Arago, de Banyuls-sur-mer, (Francia) para resolver aspectos relacionados con sus respectivos trabajos de investigación.

El Dr. M. RUBIO realizó una estancia de cinco días en Londres, visitando el Museo Británico de Historia Natural para consultas bibliográficas sobre esponjas.

D. F. AMAT efectuó una visita de carácter técnico a la Ferme Aquicole du Morbihan, de la Générale d'Aquiculture, en Plouharnel, Bretaña francesa, los días 8 al 17 de octubre.

El Dr. M. LOPEZ-BENITO realizó una visita al Torry Research Station Aberdeen (Escocia) los días 2 al 8 de Junio; al Unilever Research Laboratory, Aberdeen (Escocia) el 6 de Junio y a las Factorías Claben Ltd. (Aberdeen), Caledonian Fishmeal (Aberdeen), Frofish (Aberdeen), Severnside Foods Group (Bristol), los días 8 al 10 de Junio.

El Dr. M. GOMEZ LARRAÑETA realizó un viaje de estudios a Noruega, dentro del Acuerdo Cultural entre dicho país y España, en el curso del cual visitó el Institutt for Marinbiologi og Limnologi (Oslo), el Havedkomitéen for norsk forskning (Oslo), el Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (Bergen), el Hemetikkindustriens Kontrollinstitutt (Stavanger), el Hermetikkindustriens Forskningsinstitutt (Stavanger), la Escuela de Conservas (Stavanger), la Fábrica ChrBfeland Co A/S (Stavanger) y la Statens Biologiske Stasjon y Flødevigen (Arendal), obteniendo información de interés para el Instituto.

D. J. M^a ALONSO-ALLENDE visitó el Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes, en Nantes (Francia).

7.- Visitas y estancias de científicos extranjeros

7.1.- Estancias de más de un mes

D. Carlos Alberto ALMEIDA DE MACEDO, procedente de la Escola Superior de Agricultura de Pernambuco (Brasil), viene ampliando estudios sobre Pesquerías, desde el día 1 de setiembre, en el Laboratorio de Vigo.

La Srta. Carmen Rafaela CANDIA, de nacionalidad argentina, becaria del Instituto de Cultura Hispánica, amplió estudios sobre peces, desde Junio de 1973 a Julio de 1974, en el Laboratorio de Barcelona.

D^a Esther FERNANDEZ, del Instituto Oceanográfico de la Universidad de Oriente, permaneció durante seis meses en el Laboratorio de Barcelona, especializándose en Bacteriología Marina.

D. Raúl Baltazar FLOREZ VILCA y D. Santos Teodoro MAZA RAMIREZ de la Universidad de Huacho (Perú), permanecieron en la Sección de Conservas del Laboratorio de Vigo, desde el 21 de Enero hasta el 20 de Junio, ampliando estudios sobre los temas que desarrolla la Sección.

Los Sres. Admed Issa MAIOF y Mahmud A. EL-MAGRABI, Técnicos libios enviados por su país, están realizando estudios sobre Tecnología de Conservas, en el Laboratorio de Vigo, desde el día 3 de junio.

D. René MASOL, del Instituto Argentino de Oceanografía, se encuentra ampliando estudios sobre, productividad primaria y oceanografía, desde el mes de abril, en el Laboratorio de Barcelona.

D. Carlos Alberto NAVARRO, D. Pedro José CAMPOS y D. Elfe Herly ESPINOZA de la Universidad de Huacho (Perú) permanecieron durante 4 meses en los laboratorios de Barcelona, Blanes y Castellón ampliando estudios sobre peces, bentos y técnicas del cultivo de crustáceos.

D^a Blanca ROJAS DE MENDIOLA, becaria de la Unesco, permaneció durante 3 meses realizando estudios de plancton, en el Laboratorio de Barcelona.

D^a Márcia María SANTOS DE ARAUJO, de la Escola Superior de Agricultura de Pernambuco (Brasil), viene ampliando estudios sobre Tecnología de Conservas, desde el día 1 de setiembre, en el Laboratorio de Vigo.

Los Sres. Hugo Alejandro VELIZ MONTES y Víctor Manuel ZEVALLOS AGUERO de la Universidad de Huacho (Perú), estuvieron durante un mes en Castellón, para conocer las técnicas de la cría de crustáceos.

7.2.- Visitas de corta duración

Varios científicos rusos del buque oceanográfico Akad. A. Kovalski, visitaron el Laboratorio de Barcelona, interesados en los programas sobre

plancton, bentos e ictiología.

El Dr. Juan BOULVA, del Institut des Pêches Maritimes de Sète (Francia), permaneció tres días en el Laboratorio de Barcelona estudiando aspectos relativos a la determinación de la edad en la sardina mediterránea.

La Dra. Raquel BRANCO, de la Universidad de Oporto (Portugal), estuvo en el Laboratorio de Vigo para adiestrarse en los métodos del carbono radiactivo para la valoración de la fotosíntesis.

El Sr. M. CRECQUER, de Morbihan (Francia), visitó el Laboratorio de Vigo, interesándose en aspectos relativos al cultivo de la ostra.

El Dr. Renzo FOLLEGATI, Prof. de la Universidad del Norte, Antofagasta (Chile) y el Dr. José VALLADARES, Prof. de Bromatología de la Universidad de la Concepción (Chile), realizaron una estancia en el Laboratorio de Barcelona visitando las distintas secciones del Instituto. El primero de ellos visitó también el Laboratorio de Cádiz.

Mr. Richard HAWLING y Mr. Henry GENTHE, del buque de investigación norteamericano WESTWARD, visitaron el Laboratorio de Cádiz, interesados en aspectos relativos a la contaminación marina.

El Dr. C. B. KENSLER, de la Universidad de Galway (Irlanda), visitó el Laboratorio de Vigo, interesado en el cultivo del mejillón.

El Dr. Lloyd H. LAMOURIA, Prof. y Jefe del Departamento de Agricultural Engineering de la California Polytechnia State University (EE UU), visitó los Laboratorios de Barcelona y de Vigo, interesándose en los programas de acuicultura.

Los Sres. LAPORTE y RODIER, del Laboratorio Solaigne, de Nimes, visitaron el Instituto para tratar de temas sobre la contaminación del Mediterráneo.

El Prof. MACHADO CRUZ y un grupo de colaboradores del Instituto de Antropología de la Universidad de Oporto, visitaron el Laboratorio de Cádiz.

El Dr. MANNING, de la Smithsonian Institution (EE UU), el Dr. HOLTJUIS y colaboradores de este último, perteneciente al Rijkmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden (Holanda), realizaron una estancia de varios días en el Laboratorio de Blanes, visitando la Central del Instituto y el Laboratorio de Cádiz.

D. René MASSOL, oceanógrafo argentino, realizó una estancia en el Laboratorio de Vigo, interesado en la determinación de amoníaco por elec-

trodos selectivos de iones.

D. José MILTON JACKSON, tecnólogo uruguayo, visitó el Laboratorio de Cádiz, interesándose en el desarrollo de varios programas.

Mr. E. MYERS, de la Universidad de Maine, en Orono (EE UU), visitó el Laboratorio de Vigo, interesado en instalaciones de depuración para moluscos.

Mr. PATRIDGE, de la Universidad de Galway (Irlanda), visitó el Laboratorio de Vigo, interesado en el cultivo de la almeja.

Mr. R. PINNEY, de la Oxford Shellfish Hatchery, de Woodbrige (Inglaterra), visitó el Laboratorio de Vigo, interesado en el cultivo de mejillón.

Mr. Ralph PITMAN, Director General de la Compañía Long Island Oysters Farms, realizó una visita al Laboratorio de Cádiz, interesado en los programas de acuicultura.

El Dr. RIVERO SALAS, Jefe de la Oficina Nacional de Pesca (Venezuela), visitó el Laboratorio de Vigo, interesándose en la organización y programas de investigación del Centro.

El Dr. José R. SANCHEZ TORRES, Director del Centro de Investigaciones Tecnológicas Pesqueras, de Callao (Perú) y D. Edmundo ICOCHEA UREÑA, Ingeniero Pesquero peruano, visitaron el Laboratorio de Vigo, interesados en los programas sobre tecnología de conservas y subproductos de la pesca.

El Dr. R.C. STANHOPE, de nacionalidad australiana, visitó el Laboratorio de Barcelona, interesándose en el análisis de identificación de especies de peces por electroforesis.

D. J. Van GEENE, de Stork-Amsterdam (Holanda), visitó el Laboratorio de Vigo, interesado en el cultivo de mejillones.

Dr. R. M. Van URK, biólogo del Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, de Leiden (Holanda), visitó el Laboratorio de Cádiz.

Los Sres. VILLEGAS y W.F. DOUCET científicos de la FAO en Marruecos, visitaron el Laboratorio de Cádiz.

El Dr. Onno WIJNANDS, del Hortus Botanicus, de Amsterdam (Holanda), visitó el Laboratorio de Vigo, interesado en la distribución florística de la zona marina.

Por último, con motivo de las Sesiones Especiales de la Comisión Internacional para las Pesquerías del Atlántico Sudeste, celebrada en el Laboratorio de Vigo, los días 9 al 17 de diciembre, unas 30 de las personas asistentes, pertenecientes a 10 países, visitaron las instalaciones y se interesaron por los programas.

VI LIBROS

- MARGALEF, R.- 1973. Edición japonesa de Perspectives in Ecological Theory 143 pp. (No recogido en la memoria de 1973).
- MARGALEF, R.- 1973. Plancton (fitoplancton). Enciclopedia della Scienza e della Tecnica Mondadori. pp. 204-210, 761-764. (No recogido en la memoria de 1973).
- MARGALEF, R.- Ecología. Editorial Omega, Barcelona. 951 pp.

VII PUBLICACIONES

1.- Publicaciones en Revistas Nacionales

- ALCARAZ, M.- Consumo de oxígeno, en función del tamaño y la temperatura, en Crustáceos. Inv. Pesq. 38(2): 289-304.
- ALCARAZ, M.- Respiración en Crustáceos: Influencia de la concentración de oxígeno en el medio. Inv. Pesq. 38(2): 397-411.
- ARTE, P.- Acuariología. Publ. Técnicas Patr. J. Cierva. 3: 5-96.
- BALUJA.; J.M. FRANCO y M.A. MURADO.- 1973. Contaminación del medio por plaguicidas organoclorados. VI-Resíduos de insecticidas y PCB en especies marinas, significado ecológico y su relación con la contaminación litoral nacional. Inv. Pesq. 37(3): 593-619. (No recogido en la memoria de 1973).
- BALUJA.; J.M. FRANCO y M.A. MURADO.- Contaminación del medio por plaguicidas organoclorados. VII-Resíduos de insecticidas y

PCB en especies terrestres y fluviales , su significado con la contaminación del medio ecológico nacional. Agroquímica y Tecnología de los Alimentos. 14(2): 229-245.

- BALLESTER, A.- Física y Química del agua del mar. Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq. 14: 35-39.
- BAS, C.- Distribución de especies demersales recogidas durante la expedición oceanográfica "Sahara I". Res. Exp. Cient. B/O Cornide. 3: 187-247.
- BAS, C.- La producció pesquera: l'explotació dels grans sistemes productius en el mar. Treb. Soc. Cat. Biol.
- BAS, C & A. CRUZADO.- Campaña Oceanográfica "Sahara I" 20 junio 3 Agosto 1971. Información preliminar. Res. Exp. Cient. B/O Cornide. 3: 1-52.
- CRUZADO, A.- Resultados del análisis continuo en Africa del NW, entre 23º N y 28º N. Res. Exp. Cient. B/O Cornide. 3: 117-128.
- CRUZADO, A. & M. MANRIQUEZ.- Datos hidrográficos de la Campaña "Atlor III" en la región de afloramiento entre cabo Bojador y Punta Dunford. Res. Exp. Cient. B/O Cornide. 3: 89-115.
- CRUZADO, A. & Z. VELASQUEZ.- Análisis estadístico de la relación fluorescencia/clorofila a. Res. Exp. Cient. B/O Cornide. 3: 129-145.
- ESTABLIER, R. & E. PASCUAL.- Estudios del cobre, hierro, manganeso y cinc en ostiones (Crassostrea angulata) del Golfo de Cádiz. Inv. Pesq. 38(2): 371-384.
- FERNANDEZ, F.- Selector de zooplancton. (Dispositivo para clasificación y separación de organismos vivos del mesoplancton). Inv. Pesq. 38(2): 249-257.
- FIGUERAS, A.- 1973. El cultivo del mejillón en España. Su repercusión en la acuicultura mundial. Inv. Pesq. 1103-1104: 181-185. (No recogida en la memoria de 1973).
- FIGUERAS, A.- 1973. El mejillón de la ría de Vigo. Pasado, presente y futuro. Anuario de Vigo. 33: 31-33. (No recogida en la memoria de 1973).
- FIGUERAS, A.- Quelques remarques sur les diagrammes T/S mensuels des

eaux superficielles des parcs ostréicoles de l'Espagne, la France et Japon. Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq. 14: 41-46.

- FRAGA, F.- Relations chimiques quantitatives en cultures marines. Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq. 14:27-33.
- FRAGA, F.&R. ESTABLIER.- Hidrografía de la zona del Estrecho de Gibraltar. Datos básicos de la campaña "Maroc-Iberia I" del "Cornide de Saavedra". Res. Exp. Cient. B/O Cornide. 3: 53-66.
- FRAGA, F.&M. MANRIQUEZ.- Hidrografía de la región de afloramiento del noroeste de Africa. Datos Básicos de la campaña "Atlor II" del "Cornide de Saavedra". Res. Exp. Cient. B/O Cornide. 3:67-87.
- LOPEZ-BENITO, M. J. GALLARDO y M. GIL.- Contenido de estaño en conservas de mejillones en escabeche. Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq. 12: 3-13.
- LOPEZ-BENITO, M.&M. GIL.- Obtención de concentrado de proteínas a partir de especies de bajo precio. Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq. 15:3-20.
- LOPEZ-BENITO, M. A. PANIZO, J. GALLARDO y M. GIL.- Estudios de calidad de conservas de sardinas en aceite. Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq. 13: 1-39.
- LOPEZ-BENITO, M.&G. SAMPEDRO.- Preparación de marinade de espadín (Sprattus sprattus L) Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq. 18: 3-14.
- LOPEZ-VEIGA, E.C.; A. VAZQUEZ; E. LABARTA; J.M. ALONSO-ALLENDE; J.R. FUERTES; M.G. LARRAÑETA.- Distribución y abundancia de especies bentónicas de Galicia I. Merluza, Gallo y Cigala (Octubre 1972, marzo y noviembre 1973 y marzo 1974). Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq. 17: 3-31.
- MARGALEF, R.- Feeding and energy flow in general. Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq. 14: 52-56.
- NIELL, F.X.- El VIII Congreso Internacional de Algología. Ind. Pesq. 1140: 13-15.
- PASCUAL, E.- Estudios sobre la fijación de larvas de ostión, Crassostrea angulata (Lmk), en la desembocadura del Guadalquivir. Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq. 16: 1-15.

- PASCUAL, E. & R. ESTABLIER.- Variación del contenido en cobre, hierro, manganeso y cinc en relación con la maduración sexual del ostión (Crassostrea angulata) de las costas de Cádiz. Inv. Pesq. 38(2): 387-395
- SALGADO, J.M. & F.X. NIELL.- Estructura de una población de epifitos de Himantalia elongata. Inv. Pesq. 38(2): 305-324
- SAN FELIU, J.M.- Conditions écologiques dans l'élevage des crustacés. Inf. Técn. Inst. Inv. Pesq. 14: 87-94
- SAN FELIU, J.M.; F. MUÑOZ & M. ALCARAZ.- 1973. Técnicas de cría artificial de Crustáceos. Inv. Pesq. 37(3): 557-576. (No recogido en la memoria de 1973).
- SUAU, P.- Contribución al conocimiento de las áreas de puesta del boquerón (Engraulis encrasicolus). Res. Exp. Cient. B/O Cornide. 3: 181-185
- VALLESPINOS, F.- Contribució al desenvolupament de tècniques adients per a l'estudi de la fixació de nitrogen en organismes lliures. Treb. Soc. Cat. Biol. XXXIII.
- VELASQUEZ, Z. & A. CRUZADO.- Distribución de biomasa fitoplanctónica y asimilación de carbono en el NO de Africa. Res. Exp. Cient. B/O Cornide. 3: 147-168

2.- Publicaciones en Revistas Extranjeras

- ALONCLE, H.; J. HAMRE; J. RODRIGUEZ-RODA & K. TIEWS.- Fifth Report of the Bluefin Tuna Working Group. Observations on the Size Composition of Bluefin Tuna Catches from 1970 to 1972. ICES Cooperative Research Report nº 40: 1-52
- ALONCLE, H.; J. HAMRE,; J. RODRIGUEZ-RODA and K. TIEWS.- Report of the Bluefin Tuna Working Group. Observations on the Size Composition of the Bluefin Tuna Catches from 1973. ICES. C.M. 1974/J : 7 Pelagic Fish (Southern) Committee, pp 1-21.
- ALONSO-ALLENDE, J.M.- Notas sobre la albacora, Thunnus alalunga (Bonaterre), desembarcada en el puerto de Vigo en el verano del año 1973. ICCAT. Colección de Documentos científicos.

cos Vol. II: 155-160. Mayo 1974 Madrid.

ALONSO-ALLENDE, J.M. & G. PEREZ-GANDARAS.- Resultados preliminares de la pesca de la albacora (Thunnus alalunga) durante e 1974. ICCAT, SCRS/74/53-25 pp.

BAS, C.- Cambios y Evolución de las Pesquerías en el Atlántico Centro-O-
riental J. Fish. Res. Board Canadá, 30: 2.301-2.307

BLASCO, D.- Etude du phytoplancton du Golfe de Petalio (mer Egée) en
mars 1970. Rapp. Comm. int. Mer. Médit., 22, 9pp.
65-70.

BLASCO, D. & T. PACKARD.- Nitratoreductase measurements in upwelling
regions: I. Significance of the distribution off Baja Ca-
lifornia and North - West Africa. Tethys 6(1-2):239-246

CASTELLVI, J.- Nitrification autotrophique en mer. CIESM. Comité de Mi-
crobiología y Bioquímica.

CASTELLVI, J. & A. BALLESTER.- Activité heterotrophique bactérienne en
rapport avec les conditions hydrologiques des systèmes
marins. Tethys, 6(1-2): 189-202

CRUZADO, A.- Coastal Upwelling between C. Bojador and Pt. Dunford. Té-
thys, 6(1-2):133-142

CRUZADO, A. & J. KELLEY.- Continuous measurements of nutrient concen-
trations and phytoplankton density in the surface wa-
ter of the western Mediterranean, winter 1970. Rapp.
Comm. int. Mer Médit. 22, 8, pp. 119-120

ESTRADA, M.- Photosynthetic pigments and productivity y in the upwelling re-
gion of NW Africa. Tethys 6(1-2): 247-260

ESTRADA, M.; VALIELA, I. & TEAL, J.M.- 1974. Concentration and distri-
bution of chlorophyll in fertilized plots in a Massachu-
setts salt marsh. J. Exp. Mar Biol. 14: 47-56

FRAGA, F.- Distribution des masses d'eau dans l'upwelling de Mauritanie.
Tethys, 6(1-2):5-10

FRANCO, J.M.- Contaminación por compuestos organoclorados en algunas
especies de peces presentes en la Lonja de Vigo. IV
Congreso Internacional Ciencia y Tecnología de Ali-

mentos. Madrid. pág. 225.

GUERRA, A.- Determination of the different stages of sexual development of the common octopus by a maturity index. CIESM. Comité de Vertebrados y Cefalópodos

JULIA, A.- Dynamic topography of the upwelling region of NW Africa. Tethys 6(1-2): 405-408

KELLEY, J.C. & A. CRUZADO.- Fluctuations and interrelationships among nutrient concentrations and phytoplankton density in the western Mediterranean, winter 1970. Rapp. Comm. Mer. Médit. 22, 8, pp. 121-122

LABARTA, E.; J.M. ALONSO-ALLENDE & J.R. FUERTES.- Distribution et abondance de la langoustine (Nephrops norvegicus) et de la cardine (Lepidorhombus boscii) pendant les mois d'octobre 1972, mars et novembre 1973 et mars 1974, dans les côtes de Galice CIEM-CM 1974/J: 9-23 pp.

LABARTA, E. & J.R. FUERTES.- Datos sobre la pesca de la merluza, de la flota española de arrastre en el área de la I.C.S.E.A.F. IC SEAF-W.G./74 Scientific Paper. Madrid.

LOPEZ-BENITO, M.- 1973. Quality and control of canned fish. Conferences I-European Seminar for Quality Control in the Food Industries. European Organization Quality Control. E.O.Q.C.: 417-430. (No recogido en la memoria de 1973).

LOPEZ-BENITO, M. & M. GIL.- Obtainment of fish protein concentrate from low-price species. IV Congreso Internacional Ciencia y Tecnología de Alimentos. Madrid pág. 195.

LOPEZ-VEIGA, E.C.- Spanish sampling Report ICNAF Sum. Doc. 74/35 Addendum, 5: 2pp.

LOPEZ-VEIGA, E.C. & E. LABARTA.- Some observations on the Spanish Squid (Illex and Loligo) Fishery in Subarea 5 and Statistical Area 6 of the ICNAF. ICNAF 5 th Special Meeting. Working Paper nº 3 16 pp. Miami.

LOPEZ-VEIGA, E.C.; A. VAZQUEZ & G. PEREZ-GANDARAS.- Distribution and abundance of hake (Merluccius merluccius) in the coast of Galicia. October 1972, March and November 1973, March 1974. ICES - CM 1974/G: 2-15 pp.

- LOPEZ-VEIGA, E.C. & A. VAZQUEZ.- Some observations on board two Spanish pair-trawlers. ICNAF Res. Doc. 74/88.
- MARGALEF, R.- 1973. Homage to Evelyn Hutchinson, or why there is an upper limit to diversity. Trans. Connecticut. Acad. Sci. Arts. New Haven, 44: 211-235. (No recogido en la memoria de 1973).
- MARGALEF, R.- Distribution du seston dans la région d'affleurement du nord-ouest de l'Afrique en mars 1973. Tethys 6(1-2):77-78.
- NIELL, F.X.- Application de l'index de Shannon à l'étude de la végétation algale. Bull. Soc. Phycol. de France. 19: 238-254.
- NIELL, F.X.- La présence sur substratum calcaire de Rissoella verruculosa (Bertol) J. Ag. à l'île de Majorque. CIEM. Comité de Bentos.
- PACKARD, T. & BLASCO, D.- Nitrate reductase activity in upwelling region .2. Ammonia and light dependence. Tethys, 6(1-2): 269-280
- PANADES, J.Mª; Mª.H. FERNANDEZ; Mª.D. GONZALEZ & J.VALERO.- Présence de Candida albicans dans les eaux côtières influencées par un apport résiduaire. CIESM. Comité de Microbiología y Bioquímica.
- RODRIGUEZ-RODA, J.- Preliminary Results from the Scientific Expedition "Mare-Iberia", I.C.M. 1974/L : 5, Plankton Committee Ref.: Pelagic Fish (Southern) Committee) pp. 1-8.
- RODRIGUEZ-RODA, J.- Present State of Tuna Fishery with Trap in South Spain ICES - C.M. 1974/J: 8, Pelagic Fish Committee, pp 1-8.
- SZEKIELDA, K.H. & A. BALLESTER.- Chemical effects of airborne particles from the Sahara on The North Atlantic. (Conference on Eolian Dust derived from The North African Continent). College of Marine Studies University of Delaware. U.S.A.
- VALLESPINOS, F.- Quelques aspects de la fixation de l'azote dans les eaux atlantiques proches du littoral nord-ouest africain. Téthys 6(1-2):231-238.
- VAZQUEZ, A. & LOPEZ-VEIGA, E.C.- Spanish Research Report, 1973, ICNAF Summ Doc. 74/27-8 pp.
- VIVES, F.- Sur la pénétration du zooplancton atlantique en Méditerranée par

le détroit de Gibraltar. CIEM, Comité du Plancton. L-7: 1-7

VIVES, F.- Sur la biomasse zooplanctonique et l'hydrographie des environs du détroit de Gibraltar. CIESM, Comité de plancton.

VIVES, F.- Le zooplancton et les masses d'eau des environs du cap Blanc. Téthys, 6(1-2): 313-318.

VIII DATOS ESTADISTICOS1.- Resumen numérico del personal1.1.- Personal de plantilla

Categoría	Jornada Completa	
	V	M
Profesores de Investigación De ellos: 2 Jefes de Departamento 2 Jefes de Sección	8	-
Investigadores Científicos De ellos: 2 Jefes de Sección 1 Director Acuario 1 Subdirector Acuario	10	1
Colaboradores Científicos De ellos: 1 Jefe de Sección	10	2
Titulados Técnicos Especializados	1	
Ayudantes Diplomados de Invest.	8	4
Ayudantes de Investigación	5	9
Auxiliar de Investigación	-	1
Administrativos	2	-
Auxiliares Administrativos	1	2
Subalternos	6	-
Total.....	51	19

1. 2.- Restante personal

Categoría	Jornada Completa		Jornada parcial			
			Núm. real		Equival. a jornada Completa	
	V	M	V	M	V	M
Catedráticos Numerarios de Universidad			1	-	0,5	
De ellos:						
1 Jefe de Departamento						
Funcionario de Empleo			1		0,5	
Colaboradores Contratados	10	-				
Tit. Téc. Esp. Contratados	6	2				
Ayud. Inv. Contratados	8	7				
Auxiliar Inv. Contratado	1	-				
Auxiliar Adm. Contratado	1	-				
Subalternos	2	-				
Total.....	28	9	2		1	

1. 3 .- Personal en formación

Concepto	Jornada	Completa
	V	M
Becarios del Plan de Formación del Personal Investigador	1	5
Becarios Plan de Desarrollo	10	5
Becarios Cabildo Insular de Las Palmas de Gran Canaria	2	-
Becarios de la Diputación de Castellón	2	-
Becarios de la Diputación de Cádiz	2	-
Becarios de la Diputación de Pontevedra	2	-
Becarios de Pescanova S.A.	1	-
Total.....	20	10

2.- Clasificación del personal por grupos de investigación

Laboratorios	Prof. Inv.	Inv. Cient.	Col. Cient.	Otro pers Tit. Sup.	Tit. Téc. Esp.	Pers. Auxi.	TOTAL	Pers. Form.	TOTAL GENERAL
Barcelona	3	8	4	8	4	20	47	17	64
Castellón	-	-	2	-	1	6	9	4	13
Cádiz	2	1	2	1	2	6	14	2	16
Vigo	3	2	4	3	2	10	24	7	31
Totales..	8	11	12	12	9	42	94	30	124

3.- Clasificación del personal según la titulación

3.1.- Personal de plantilla

Concepto	Jornada Completa	
	V	M
Doctores Universitarios	23	1
Licenciados Universitarios	5	2
Ingenieros Técnicos	1	-
Otros titulados y personal sin titulación	22	16
Total.....	51	19

3.2.- Restante personal

Concepto	Jornada Completa		Jornada parcial			
	V	M	Núm. real		Equiv. jornada Completa	
			V	M	V	M
Doctores Universitarios	1		1		0,5	
Licenciados Universitarios	9				0,5	
Ingenieros Técnicos	6	2				
Otros titulados y personal sin titulación	12	7				
Total.....	28	9	1		1	

3.3.- Personal en formación

Concepto	Jornada Completa	
	V	M
Licenciados Universitarios	20	10
Total.....	20	10

4.- Clasificación del personal según la edad4.1.- Personal de plantilla

Concepto	Jornada Completa	
	V	M
Doctores y Licenciados:		
De menos de 30 años	4	2
De 30 a 39 años	4	1
De 40 a 49 años	5	-
De 50 a 59 años	13	-
De 60 y más años	2	
Ingenieros Técnicos		
De 30 a 39 años	1	

4.2.- Restante personal

Concepto	Jornada completa		Jornada parcial	
	V	M	V	M
Doctores y Licenciados:				
De menos de 30 años	7			
De 30 a 39 años	3			
De 50 a 59 años			2	
Ingenieros Técnicos				
De menos de 30 años	5	2		
De 30 a 39 años	1			
Total.....	16	2	2	

4.3.- Personal en formación

Concepto	Jornada completa		Jornada parcial	
	V	M	V	M
Licenciados:				
De menos de 30 años	19	9		
De 30 a 39 años	1	1		
Total.....	20	10		

5. DATOS ECONOMICOS

5.1.- Clasificación de los ingresos según procedencia

Patronato "Juan de la Cierva" del C.S.I.C.	45.306.641,-
Programa Pesquerías de la Plataforma africana, III Plan de Desarrollo.....	89.000.000,-
De ayudas paralelas a becarios.....	1.180.000,-
Becas de otros organismos.....	984.000,-
Beca PESCANOVA, S.A.	120.000,-
Beca Fundación "M ^{ra} Francisca de Roviralta".....	60.000,-
Subvención Ministerio de Comercio, Subsecretaría de la Marina Mercante.....	2.000.000,-
TOTAL.....	<u>138.650.641,-</u>

5.2.- Clasificación de los gastos

Personal (incluida Seguridad Social y Mutualidad) pagado por el Patronato "Juan de la Cierva".....	40.852.160,-
Becas subvencionadas por otros Organismos y Empresas.....	1.164.000,-
Gastos programa Plan de Desarrollo:	
a) Personal.....	10.225.102,-
b) Gastos Mantenimiento	15.698.471,-
c) Material inventariable y obras ..	36.595.114,-
d) Excedente construcción buque "García del Cid"	<u>26.480.886,-</u>
Gastos generales de mantenimiento.....	89.000.000,-
Libros y revistas.....	4.274.000,-
Material de oficina inventariable.....	472.000,-
Gastos buque "Cornide de Saavedar".....	100.000,-
TOTAL.....	<u>2.788.481,-</u>
	138.650.641,-

6. REALIZACIONES Y OTROS DATOS GENERALES

Trabajos publicados en revistas científicas 75

De ellas 35 en revistas españolas
40 en revistas extranjeras

Libros publicados 3

Estancias y visitas de investigadores extranjeros en el Centro.

Visitas de menos de un mes 33
Estancias superiores a un mes 15

IX CONSEJO TECNICO ADMINISTRATIVO

PRESIDENTE: D. Alvaro Gil Varela

Presidente de la Agrupación de Buques Congeladores
de la Federación Sindical de Armadores de Buques
de Pesca.

Bravo Murillo, 38

M A D R I D - 3

VOCALES:

Dr. D. Francisco Alemany Torres

Asesor de la Agrupación Autónoma de Buques Congeladores
Sindicato Nacional de la Pesca

Pº del Prado, 18-20

M A D R I D - 14

Dr. D. Buenaventura Andréu Morera

Director del Instituto de Investigaciones Pesqueras

Pº Nacional s/n

B A R C E L O N A - 3

Sr. D. José Alberto Barreras Barreras

Presidente del Grupo de Grandes Bacaladeros

Federación Buques de Pesca

Juan Bravo, 49 duplicado

M A D R I D - 6

D. Manuel Espinosa Rodríguez

Capitán de Navío

Consejero del Patronato "Juan de la Cierva"

Francisco Suárez-14-5º, A

M A D R I D - 16

Dr. D. Manuel Estada Giraut a

Director del Centro Experimental del Frío

Ciudad Universitaria

M A D R I D - 3

Prof. D. D. Enrique Gadea Buisán

Catedrático de Zoología de la Universidad de Barcelona

Director del Instituto de Biología Aplicada

Mayor de Sarriá, 39-41-2º

B A R C E L O N A - 17

D. Jaime de Manuel y Piniés
Director General de Pesca Marítima
Rufz de Alarcón-1
M A D R I D - 1 4

Sr. D. Javier García Pita
Presidente del Consejo de Administración de
Pesquerías Gaditanas de Gran Altura, S.A.
Velázquez, 53
M A D R I D - 1

Sr. D. Miguel Maiza Esnaola
Presidente de la Agrupación de Marisqueros Congeladores
de la Federación de Armadores de Buques de Pesca
Glorieta Norte S/N
H U E L V A

Sr. D. Fernando Marcitllach
Presidente de la Comisión de Pesca Marítima del
IV Plan de Desarrollo
Montalbán-11
M A D R I D - 1 4

Sr. D. José María Turnay Turnay
Director del Instituto Español de Oceanografía
Alcalá, 27 - 4º
M A D R I D - 1 4

Sr. D. Valentín Paz Andrade
Director de la Revista INDUSTRIAS PESQUERAS
Policarpo Sanz, 21-2º
V I G O

Sr. D. Javier Pedrosa
Consejero Delegado de PESCANOVA, S.A.
CHAPELA (Vigo)

SECRETARIO: Sr. D. José Antonio Fernández Alonso
Secretario del Instituto de Investigaciones Pesqueras
Pº Nacional S/N
B A R C E L O N A - 3

Fabricación de productos comerciales a partir de especies de pescado de bajo precio*

por

M. LÓPEZ-BENITO,** L. PASTORIZA ** y A. CORES **

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se lleva a cabo un estudio sobre fabricación de productos comerciales a partir de especies de pescado de bajo precio, como jurel o caballa, o de recortes y migas de sardinas y túnidos procedentes de la industria conservera.

Las diferentes facetas en esta línea de aprovechamiento son:

- Fabricación a partir de las citadas especies de pescado de una conserva de calidad, por medio de condimentaciones especiales que permitan obtener un producto diferente al habitual en los mercados.
- Fabricación de conservas de patés de pescado, empleando como materia prima jurel, caballa, recortes de sardinas y migas de túnidos y abordando el estudio de los procesos de enranciamiento que se presentan en estos productos posteriormente a la apertura del envase.
- Fabricación de una pasta-emulsión de pescado de características especiales, que permita aprovechar pescados de poca aceptación comercial, así como también mejorar las condiciones de almacenamiento de otras especies de mayor precio.
- Fabricación de pastas de pescado del tipo del «kamaboko».
- Fabricación de salchichas de pescado.

* Recibido el 3 de diciembre de 1974.

** Laboratorio del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Muelle de Bouzas. Vigo.

PARTE EXPERIMENTAL

1. Fabricación de conserva de caballa con condimentaciones especiales

Se ha ensayado la preparación de una conserva de caballa de buena calidad, en especialidades diferentes a las habituales en el mercado. Corrientemente, esta conserva se presenta en forma de filetes en aceite; nosotros hemos preparado un producto diferente empleando condimentaciones y salsas que mejoren la presentación y los caracteres organolépticos de la conserva sin elevar considerablemente su precio.

Asimismo, y dentro de la problemática general del proceso de fabricación, hemos considerado la influencia de diferentes sistemas de precocción y esterilización, y también el tiempo de desecación al aire anterior al empaque, sobre el rendimiento y calidad final del producto terminado.

Proceso de fabricación

En el cuadro 1 se describe el proceso de fabricación que hemos seguido para la conserva de caballa, objeto de nuestro estudio. La temperatura y tiempo de cocción en vapor y agua, así como el proceso de esterilización, han sido variados en cada caso de acuerdo con los objetivos de este trabajo.

Todas las experiencias de fabricación se hicieron en envases embutidos RO-280 Ø 127,5. El cuerpo del envase dotado de barniz interior blanco-couché y la tapa barnizada asimismo en su interior con barniz oro-marina epoxi-fenólico.

Se utilizó para la cocción en sus diferentes modalidades, baño de agua salada y cocedor de vapor directo. La esterilización se llevó a cabo en esterilizador estático vertical de presión compensada, con control automático de tiempos, presión y temperatura.

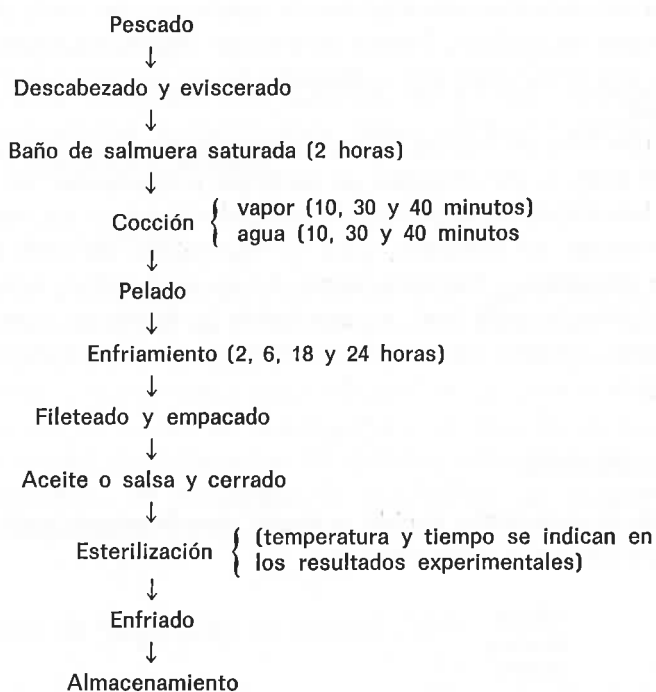
El número total de conservas de caballa fabricadas por nosotros en estas experiencias fue de 144, de ellas 108 en salsa de mostaza y 36 en aceite.

Composición del líquido de gobierno empleado en la fabricación de conserva de caballa:

Aceite	1.000 c.c.
Vinagre	668 »
Mostaza	96 g.
Salsa de tomate	267 »
Pimientos morrones	80 »
Sal	3 »
Perejil	1 »
Pimienta blanca	3 »

CUADRO 1

Proceso de fabricación de conserva de caballa



La preparación de la salsa se hace por homogenización del aceite con el vinagre, mostaza, sal y pimienta blanca, agregándole a continuación la salsa de tomate, los pimientos picados y el perejil.

Los envases se cierran en caliente manteniendo la temperatura del líquido de gobierno a 75-80° C.

Se ensayaron dos tipos de esterilización: 110° C-75 minutos y 115° C-90 minutos.

Baremos empleados en la calificación de las conservas

<i>Puntos</i>	<i>Calificación</i>
7	Excelente
6	
5	Bueno
4	
3	Aceptable
2	
1	Inaceptable

2. Fabricación de conserva de paté de pescado

Empleando como materia prima, caballa, jurel, recortes de sardinas frescas, sardinas en conserva procedentes de sobrantes del ciclo de comercialización y migas de túnidos, hemos preparado diferentes tipos de conservas de paté, que resultaron ser —después de un juicio organoléptico— de buena calidad.

Se trata con ello de buscar el aprovechamiento y nuevas salidas, para la caballa, el jurel, o los recortes de sardinas procedentes de la industria conservera, las migas de especies de pescado caras, y los restos de partidas de conservas no vendidas, para la fabricación de esta especialidad —el paté de pescado—. Por otra parte, no se encuentran actualmente en el mercado patés de este tipo, ya que hasta la fecha los que se fabrican en nuestro país, utilizan como materia prima exclusivamente anchoa, mejillón o bonito.

Proceso de fabricación

El pescado previamente cocido a vapor, fue homogenizado con los siguientes ingredientes y aromatizantes:

Caballa	1.000 g.
Mostaza	58 »
Clavos	1 »
Nuez moscada	1 »
Mantequilla	16 »
Pimienta blanca	4 »
Sal fina	4 »
Galletas	18 »
Salsa de tomate	242 »
Aceite	66 c.c.
Vinagre	28 »

Todas las experiencias se hicieron en envases RO-280 Ø 127,5, el cuerpo del envase dotado de barniz interior blanco-couché, y la tapa barnizada asimismo en su interior con barniz oro-marina epoxi-fenólico, y OL-120, el cuerpo del envase en su interior y la tapa estaban dotados de barniz oro-marina epoxi-fenólico.

Empleo de antioxidantes

Al objeto de paliar en lo posible la oxidación posterior del producto cuando se abre el envase, hemos ensayado el empleo de antioxidantes ta-

les como el galato de propilo, butil hidroxitolueno y similares a distintas concentraciones, y valorando el índice de peróxidos que nos indique el grado de oxidación del paté en cada caso.

Determinación de calidad

En los patés fabricados por nosotros, se hicieron determinaciones de principios inmediatos, trimetilamina, bases volátiles, cloruros, índice de acidez, pH y contaje microbiano.

Baremos de esterilización

Igualmente se ha hecho un estudio de penetración del calor en los envases durante el proceso de esterilización para establecer bajo bases científicas, los baremos correspondientes. Se trata con ello de controlar el procesamiento —como factor determinante de la calidad final—, para poder calcular con el auxilio de termopares y en función de los coeficientes letales, las condiciones correctas de esterilización térmica.

Las condiciones de esterilización ensayadas por nosotros han sido: 110° C-80 minutos, 110° C-120 minutos y 115° C-90 minutos.

3. Fabricación de pasta-jalea de pescado (PJP)

Este producto, se puede obtener a partir del músculo del pescado, por sucesivas extracciones acuosas que separen de la materia prima un elevado porcentaje de su contenido graso inicial, así como también, sangre y proteínas solubles en agua.

Todo ello confiere a la pasta final que se obtiene, un elevado poder de elasticidad, que impide que ésta sea fácilmente triturable o quebradiza, ya que al eliminar la grasa y otras sustancias solubles, se eleva paralelamente la concentración de miosinas, lo que origina un incremento en la capacidad elástica del músculo.

Por otra parte, la obtención de esta pasta-jalea de pescado (PJP) permite conservar dicho producto en bloques congelados, lo que constituye una ventaja para su almacenamiento, por ser más fácil de estibar, así como por el menor riesgo de oxidación y enranciamiento, debido a su bajo contenido graso.

Estos bloques de PJP congelados, constituyen una inmejorable materia prima para su utilización directa en diferentes alimentos, y también para la fabricación de salchichas de pescado, «kamaboko», etc.

El método de fabricación seguido por nosotros fue el siguiente:

El pescado, materia prima, una vez descabezado y eviscerado, se le extrae la piel y espinas y se trocea, sometiéndolo a continuación a un lavado previo con agua a la temperatura de 6-8° C.

La proporción de agua con relación al peso del pescado debe ser de 10:1 y el tiempo de lavado 6 minutos, durante los cuales el pescado se mantiene en agitación dentro del baño. Debe evitarse que la temperatura del baño de lavado supere los 10° C al objeto de impedir los procesos de desnaturalización de la proteína.

Una vez finalizado el lavado, se escurre el agua en un tamiz, separándola del pescado, y se trata éste nuevamente con cinco lavados sucesivos en idénticas condiciones.

Finalizados los lavados, la pasta de pescado obtenida por la agitación del producto en el agua se escurre y prensa y se le añade sal y fosfato sódico (PO_4HNa_2) en proporciones de 2,5 y 0,2 % respectivamente con relación al peso inicial de pasta. Se homogeniza la pasta de pescado en una amasadora y el producto en bloques de 5 kg se congela en bolsas de plástico a -20°C para su almacenamiento.

En el cuadro 2 se representa el esquema del proceso de fabricación seguido.

4. Fabricación de «kamaboko»

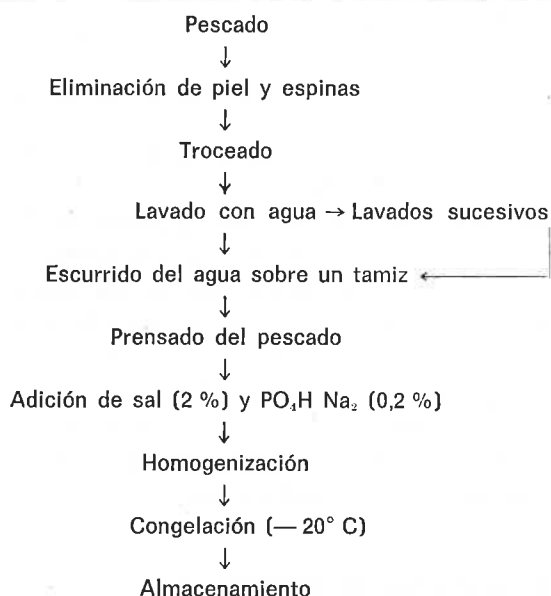
El «kamaboko» es una gelatina de pescado obtenida por cocción del músculo y adición de almidón para darle consistencia, diferentes aditivos para intensificar el sabor, y conservadores para estabilizar el producto obtenido.

Nosotros hemos ensayado la fabricación de «kamaboko», a partir de especies de pescado de bajo precio, tales como el jurel y la caballa, o también de mezclas de estas especies con merluza congelada, para compensar el elevado contenido graso de las primeras, buscando obtener productos comerciales de mejores características organolépticas.

Nuestras experiencias, condujeron a la fabricación de «kamaboko» a partir de: caballa; caballa y merluza congelada; jurel y merluza congelada; merluza congelada; merluza congelada y rape; y PJP de merluza congelada.

En todos los casos se estudiaron las proporciones óptimas de las diferentes especies de pescados, así como los ingredientes necesarios para conseguir el producto comercial, calificándose al final éstos en función de sus caracteres organolépticos y resultados de los análisis químicos.

CUADRO 2
Fabricación de pasta-jalea de pescado



En líneas generales, la preparación de «kamaboko», se ha hecho a partir de pescado o bien de pasta-jalea (PJP) y los métodos seguidos son los que se detallan a continuación.

Obtención de «kamaboko» a partir de pescado.

El pescado, descabezado y eviscerado, se le extrae la piel y espinas y se trocea. Se somete a seis lavados con agua evitando que la temperatura alcance los 10° C. La proporción de agua con relación al peso del pescado debe ser de 10:1. Después de lavado, el pescado se prensa, se trocea en partes más pequeñas y se muele con el resto de los ingredientes. La pasta condimentada se cierra en bolsas de cloruro de polivinilo que son colocadas en el interior de moldes de aluminio provistos de cierre hermético y sumergidos en agua hirviendo durante 1 1/2 horas. El tiempo de cocción es función de las dimensiones del molde, los empleados por nosotros eran de 20 × 7,5 × 7 cm.

Una vez finalizada la cocción el molde es sometido a enfriamiento rápido con agua fría y finalmente el «kamaboko» se extrae del molde y se almacena en armarios congeladores a -20° C.

En otras experiencias que hemos realizado se sustituyó la cocción del «kamaboko» por el tratamiento en horno a 200° C durante 1 ½ horas. En este caso, la pasta entraba en el horno dentro del molde abierto sin estar envuelto en bolsa de plástico.

Obtención de «kamaboko» a partir de pasta-jalea de pescado

La pasta-jalea de pescado (PJP) constituye una materia prima idónea para la fabricación de otros productos.

Nosotros hemos preparado «kamaboko» a partir del PJP en sustitución del pescado, siguiendo el mismo método anteriormente reseñado. Las ventajas son obvias ya que se evita todo el proceso de preparación previa del pescado, descabezado, eviscerado, extracción de piel y espinas, etc.

Asimismo y como aplicación inmediata del PJP, se han elaborado croquetas y hamburguesas de pescado.

En el cuadro 3 se especifican las proporciones de las diferentes especies de pescado, PJP e ingredientes, utilizadas en nuestros ensayos de fabricación de diferentes tipos de «kamaboko».

5. Fabricación de salchichas de pescado

Hemos ensayado la fabricación de salchichas de pescado, empleando como materia prima, caballa, merluza congelada, PJP de merluza congelada y bonito.

El músculo de pescado, sin piel ni espinas, se mezcla con almidón como componente regulador de la textura del producto y diferentes condimentos o aditivos según se indica en el cuadro 4.

Se añade grasa de cerdo, y con el auxilio de una amasadora se homogeniza el producto el cual pasa a continuación al embudidor que lo introduce en un tubo de cloruro de polivinilo. La salchicha obtenida, se divide en porciones por medio de ligaduras procurando evitar las burbujas de aire en su interior y se almacenan en un armario congelador.

La composición de las salchichas preparadas por este procedimiento corresponden a las del tipo A y B del cuadro 4.

Otros ensayos los hemos hecho sometiendo el producto final a una cocción en agua (95° C) durante 1 ½ horas seguida de un enfriamiento rápido. Las salchichas preparadas por este método corresponden a las del tipo C, D y H del cuadro 4.

Por último los tipos E, F y J han sido fabricados a partir de pasta-jalea de pescado de merluza congelada.

CUADRO 3

Composición de los diferentes tipos de «kamaboko» fabricados por nosotros

	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	H %	I %
Merluza	79,37	72,16	42,89	42,87	38,97	42,41	47,24	43,00	—
Caballa	—	—	—	36,44	33,41	36,35	—	—	—
Jurel	—	—	36,76	—	—	—	32,50	29,59	—
PJP de merluza	—	—	—	—	—	—	—	—	20,80
Rape	—	—	—	—	—	—	—	—	62,41
Almidón de maíz	7,14	6,49	6,31	7,04	6,40	6,97	6,74	6,14	4,76
Sal	1,75	1,59	1,47	1,71	1,56	1,70	1,72	1,56	1,90
Yema de huevo	6,98	6,35	6,74	6,74	6,12	6,66	6,74	6,14	5,23
Sake	4,76	4,33	4,90	4,90	4,45	4,85	4,90	4,47	4,76
Queso rayado	—	—	—	—	9,08	—	—	—	—
Jamón	—	9,09	—	—	—	—	—	9,09	—
Jenjibre	0,05	—	—	—	—	—	0,17	—	0,14
Mostaza	—	—	0,86	—	—	0,99	—	—	—
Pimienta blanca	—	—	0,03	—	—	0,04	—	—	—
Nuez moscada	—	—	0,02	—	—	0,03	—	—	—

CUADRO 4

Composición de los diferentes tipos de salchichas fabricadas por nosotros

Ingredientes	En crudo		Con cocción					
	A %	B %	C %	D %	E %	F %	J %	H %
Merluza	39,14	78,28	76,22	38,11	—	—	—	—
Caballa	39,14	—	—	38,11	—	—	—	—
PJP de merluza	—	—	—	—	28,45	56,10	42,10	—
Bonito	—	—	—	—	—	—	—	74,10
Grasa de cerdo	9,37	9,37	7,52	7,52	17,07	7,70	7,70	6,42
Carne de vaca	—	—	—	—	28,45	28,30	42,25	—
Almidón de arroz	—	—	4,02	4,02	2,85	—	—	—
Almidón de maíz	5,14	5,14	—	—	—	6,20	6,10	8,10
Hielo	—	—	9,53	9,53	20,65	—	—	9,12
Sal	1,80	1,80	2,01	2,01	1,66	1,30	1,30	1,92
Cebolla	5,11	5,11	—	—	—	—	—	—
Pimienta blanca	0,05	0,05	0,15	0,15	—	0,16	0,16	0,12
Ajo en polvo	—	—	0,02	0,02	—	0,15	0,15	0,03
Nuez moscada	—	—	0,04	0,04	—	—	—	0,04
Pimentón dulce	—	—	—	—	0,72	—	—	—
Jenjibre	0,09	0,09	—	—	—	—	—	—
Pirofosfato sódico	—	—	0,30	0,30	0,16	0,15	0,15	0,15
Glutamato monosódico	—	—	0,20	0,20	—	—	—	—

Los distintos tipos de salchichas preparados, con diferentes ingredientes, condimentos y proporciones originan productos muy distintos por lo que se refiere al sabor, textura y presentación.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

1. Conserva de caballa

Influencia del método de fabricación sobre la calidad final

En los cuadros 5, 6 y 7 se resumen los resultados obtenidos en la fabricación de conserva de caballa en salsa de mostaza y en aceite, de acuerdo con los diferentes métodos seguidos en Planta Piloto.

Se consideran como factores variables, el tipo de precocción, al vapor y en agua, tiempo de cocción, tiempo de desecación anterior al envasado, temperatura y tiempo de esterilización y líquido de gobierno.

La calificación organoléptica se hizo considerando los siguientes factores de calidad: color y apariencia, sabor y aroma y textura y consistencia.

Las experiencias realizadas en la conserva de caballa en salsa de mostaza cocida a vapor (cuadro 5), fueron más numerosas realizándose ensayos en diferentes condiciones de desecación y de procesamiento. De aquí, y de acuerdo con la calificación final de la conserva, se dedujeron las condiciones óptimas de tiempo de desecación anterior al envasado y esterilización, que fueron aplicadas a las conservas de caballa en salsa de mostaza, cocida en agua (cuadro 6), y las en aceite cocida a vapor (cuadro 7).

En líneas generales, se observa que los factores que ejercen mayor influencia sobre la calidad final de la conserva son en primer lugar, las condiciones de procesamiento, temperatura y tiempo de esterilización, y en menor grado los tiempos de precocción y posterior desecación.

En todos los casos una esterilización de 110° C-75 minutos dio mejores resultados que un tratamiento de 115° C-90 minutos, que suele originar ennegrecimientos del pescado y sabor a producto fermentado.

Por otra parte, la textura de la conserva de caballa en aceite, depende del sistema de precocción y desecación, en el sentido de que cuanto más energéticas son éstas, el pescado se presenta más duro y fibroso, mientras que en las conservas cuyo líquido de gobierno es salsa de mostaza —con un considerable contenido en vinagre— ocurre lo contrario.

Este fenómeno se observa en los dos tipos de esterilizaciones ensayadas; la explicación puede ser, en el caso de la conserva en aceite, el comportamiento normal de un pescado que pierde la suave textura y jugosidad

y adquiere un aspecto fibroso y seco a medida que se incrementa el efecto de la cocción y desecación, mientras que en las conservas cuyo líquido de gobierno contiene vinagre, éste actúa sobre el músculo del pescado, ablandándolo, más enérgicamente, a medida que el tejido contiene menor humedad.

También se observó que la caballa cocida en agua, presentaba mejor textura que la cocida al vapor, debido a que la extracción del vapor sobre el pescado es más enérgica que la cocción por agua.

CUADRO 5

**Caracteres organolépticos de la conserva de caballa en salsa de mostaza cocida a vapor.
Temperatura de cocción 96° C**

Lotes de 6 env.	Tiempo cocción (minutos)	Tiempo desecado (horas)	Esterilización		Calificación (puntos)		
			Temp. °C	Tiempo (minutos)	Color y aparición	Sabor y aroma	Textura y consist.
1	10	2	110	75	6	5	5
2	30	2	110	75	6	6	5
3	40	2	110	75	6	6	6
4	10	6	110	75	6	6	5
5	30	6	110	75	7	7	6
6	40	6	110	75	6	6	6
7	10	18	110	75	6	6	6
8	30	18	110	75	7	7	7
9	40	18	110	75	7	7	7
10	10	24	110	75	6	6	5
11	30	24	110	75	6	5	5
12	40	24	110	75	6	5	5
13	10	2	115	90	5	4	4
14	30	2	115	90	5	5	5
15	40	2	115	90	5	5	5
16	10	6	115	90	5	4	4
17	30	6	115	90	5	4	4
18	40	6	115	90	5	5	5
19	10	18	115	90	5	4	5
20	30	18	115	90	5	4	4
21	40	18	115	90	5	5	5
22	10	24	115	90	4	5	5
23	30	24	115	90	4	4	4
24	40	24	115	90	3	3	3

Características de la caballa utilizada en esta experiencia: talla bilobular 280-320 mm, peso 300-400 g.

CUADRO 6

Caracteres organolépticos de la conserva de caballa en salsa de mostaza cocida en agua. Temperatura de cocción 102° C. Esterilización 110° C, 75 minutos

Lotes de 6 env.	Tiempo cocción (minutos)	Tiempo desechado (horas)	Calificación (Puntos)		
			Color y aparición	Sabor y aroma	Textura y consist.
1	10	18	7	6	6
2	30	18	7	7	7
3	40	18	7	6	7
4	10	24	7	7	7
5	30	24	7	6	6
6	40	24	6	6	6

Características de la caballa utilizada en esta experiencia: talla bilobular 280-320 mm, peso 300-400 g.

CUADRO 7

Caracteres organolépticos de la conserva de caballa en aceite cocida a vapor. Temperatura de cocción 96° C. Esterilización 110°C, 75 minutos

Lotes de 6 env.	Tiempo cocción (minutos)	Tiempo desechado (horas)	Calificación (Puntos)		
			Color y aparición	Sabor y aroma	Textura y consist.
1	30	6	6	6	5
2	40	6	6	5	5
3	30	18	6	6	6
4	40	18	6	6	6
5	30	24	6	6	5
6	40	24	5	6	5

Características de la caballa utilizada en esta experiencia: talla bilobular 290-320 mm, peso 350-400 g.

Pérdida de peso durante la precocción

En el cuadro 8, se expresan los valores de la talla bilobular en mm y peso en g de la caballa utilizada en las experiencias de pérdida de peso, cuyos resultados, se resumen en los cuadros 9 y 10.

Hemos calculado las pérdidas de peso en el pescado inmediatamente

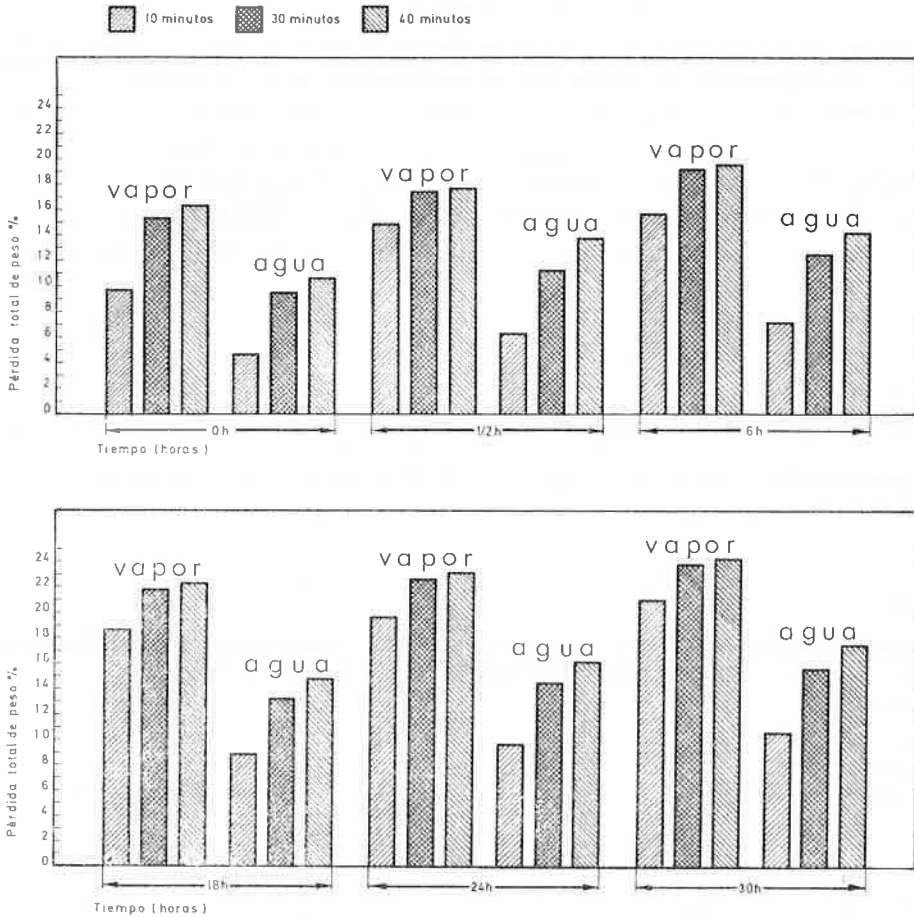


Fig. 1. — *Conserva de caballa cocida al vapor y en agua.* Valores medios de los porcentajes de pérdida total de peso después de la precocción y posteriormente por desecación al aire a la media hora, 6 horas, 18 horas, 24 horas y 30 horas.

después de la precocción, y las que se originan posteriormente por desecación al aire, al cabo de media hora, 6 horas, 18 horas, 24 horas y 30 horas, datos éstos de gran interés para las fábricas, debido a las diferencias de pérdida de peso que se presentan en función del tiempo transcurrido entre la cocción y el enlatado. En todos los casos, estas pérdidas son mayores en las cocciones a vapor que en las cocciones en agua.

CUADRO 8

Muestras representativas de los lotes estudiados para el cálculo de la pérdida de peso de la caballa durante la cocción y posteriormente por desecación al aire antes del envasado

COCIDA AL VAPOR			
<i>Caballa con cabeza y sin eviscerar</i>		<i>Caballa descabezada y eviscerada</i>	
<i>Talla bilobular mm</i>	<i>Peso g</i>	<i>Talla bilobular mm</i>	<i>Peso g</i>
270	244	200	177
280	267	210	201
290	290	220	224
270	257	200	191
290	305	220	232
270	276	210	207
270	246	200	187
300	306	230	229
300	328	220	250
290	293	220	220
290	305	220	231
290	302	220	229
290	302	220	229
COCIDA EN AGUA			
320	450	230	311
330	450	230	331
300	400	190	267
300	400	210	272
310	380	200	267
320	450	200	313
310	400	210	280
300	380	210	256
310	430	210	300
330	470	230	333
310	400	220	288
300	380	200	257
310	380	220	256
300	380	210	256
310	450	220	313
305	380	215	260

CUADRO 9

Caballa cocida al vapor: Porcentaje de pérdida de peso durante la cocción y posteriormente desecación al aire a la media hora, 6 horas, 18 horas, 24 horas y 30 horas. Temperatura de cocción 96° C

Muestra n.º	Tiempo precocción (min.)	Inmediatamente después de la precocción	Pérdida de peso %				
			½ h.	6 h.	18 h.	24 h.	30 h.
1	10	10,09	16,07	16,52	18,84	21,14	22,77
2	10	8,79	13,62	13,97	16,70	17,79	19,18
3	10	10,12	15,08	16,10	19,00	20,03	21,26
4	10	10,30	15,02	15,91	18,94	20,04	21,45
5	30	14,79	16,65	18,62	21,08	21,98	23,18
6	30	16,93	18,82	20,75	23,27	24,14	25,30
7	30	14,53	16,57	18,44	21,11	22,07	23,36
8	30	15,37	17,80	19,39	21,88	22,71	23,80
9	40	16,48	17,84	20,04	22,76	23,76	24,96
10	40	17,36	18,76	20,26	22,58	23,44	24,40
11	40	16,38	17,62	19,45	22,34	23,60	24,63
12	40	15,50	16,94	18,65	21,22	22,18	23,23

Valores medios de los resultados obtenidos.

Tiempo de precocción (minutos)	Inmediatamente después de la precocción	Valores medios de la pérdida total de peso en % después de la precocción				
		½ h.	6 h.	18 h.	24 h.	30 h.
10	9,83	14,95	15,63	18,62	19,75	21,17
30	15,41	17,46	19,30	21,82	22,73	23,91
40	16,43	17,79	19,60	22,23	23,25	24,31

CUADRO 10

Caballa cocida en agua: Porcentaje de pérdida de peso durante la cocción y posteriormente por desecación al aire a la media hora, 6 horas, 18 horas, 24 horas y 30 horas. Temperatura de cocción 102° C

Muestra n.º	Tiempo precocción (min.)	Inmediatamente después de la precocción	Pérdida de peso %				
			½ h.	6 h.	18 h.	24 h.	30 h.
1	10	4,40	6,13	7,13	8,79	9,68	10,50
2	10	4,70	6,83	7,81	9,23	9,74	10,40
3	10	6,13	7,88	8,26	9,30	10,84	11,63
4	10	5,70	6,82	7,94	9,29	10,38	11,09
5	10	3,64	5,70	7,05	8,36	9,41	10,23
6	10	3,51	4,94	5,48	8,10	8,50	9,94
7	30	11,41	13,32	14,19	14,46	15,81	16,09
8	30	9,40	11,18	12,60	13,24	14,42	14,89
9	30	12,58	13,36	15,15	15,97	17,13	17,52
10	30	10,27	12,18	12,95	13,95	15,51	15,99
11	40	10,24	13,13	13,79	14,28	15,35	16,67
12	40	9,55	12,62	13,54	13,74	15,32	16,43
13	40	10,11	13,36	13,92	14,92	15,95	16,87
14	40	10,32	13,72	14,03	15,12	16,37	17,61
15	40	12,42	15,00	15,46	15,83	16,91	18,13
16	40	11,90	13,72	15,48	15,86	17,84	18,86

Valores medios de los resultados obtenidos

Tiempo de precocción (minutos)	Inmediatamente después de la precocción	Valores medios de la pérdida total de peso en % después de la precocción				
		½ h.	6 h.	18 h.	24 h.	30 h.
10	4,68	6,38	7,28	8,85	9,75	10,63
30	9,52	11,37	12,53	13,38	14,58	15,62
40	10,76	13,86	14,37	14,96	16,29	17,43

Estudio de penetración del calor en el interior de los envases durante el proceso de esterilización

Con el auxilio de un par termoelectrónico colocado en el interior de los envases (RO-280; \varnothing 127,5), hemos calculado la curva de penetración de calor para una esterilización de 110° C-75 minutos.

Para ello, se determinaron las temperaturas interiores de los envases,

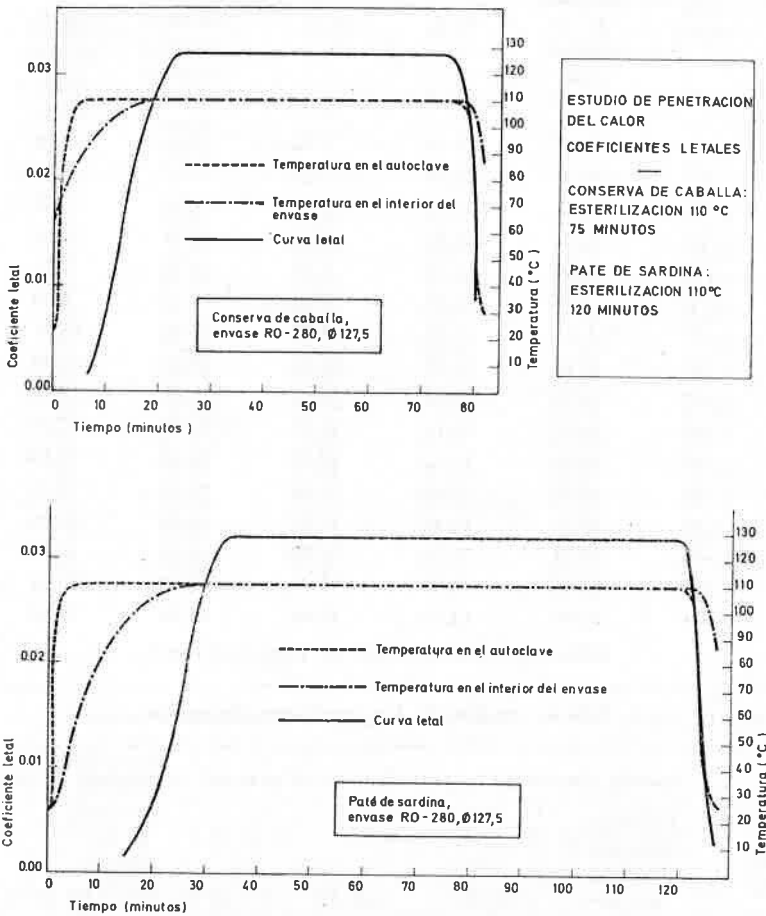


Fig. 2. — Estudio de penetración del calor en el interior de los envases durante el proceso de la esterilización. Curvas letales para la conserva de caballa y de paté de sardina en envases RO-280, \varnothing 127,5.

Temperaturas de esterilización:

- Conserva de paté de sardina 110° C-120 minutos
- Conserva de caballa: 110° C-75 minutos

con un intervalo de tiempo de 5 minutos y a partir de éstas, las tablas de TAGGORT y FARROW (1942) nos suministran los valores correspondientes a los períodos letales referidos al *Clostridium Botulinum*, en Puffer de pH = 7. Una vez conocidos los períodos letales, calculamos los coeficientes letales, con cuyo valor y el del tiempo, se construye la citada curva de penetración del calor (fig. 2).

Calculada el área correspondiente a dicha curva utilizando la fórmula de SIMPSON:

$$\int_{t_0}^{t_f} = \frac{h}{3} [x_0 + 4(x_1 + x_3 + \dots + x_{n-1}) + 2(x_2 + x_4 + \dots + x_{n-2}) + x_n]$$

siendo:

h = intervalo de tiempo (5 minutos)

x = coeficiente letal

nos da un valor que representado en minutos \times minutos⁻¹ = 2,02. Los cálculos teóricos confirman que una esterilización correcta se obtiene cuando este valor alcanza como mínimo un valor de 1, de donde se deduce que el tipo de procesamiento por nosotros empleado, 110° C-75 minutos, con una temperatura de cierre de 70° C y una temperatura del interior del envase en el momento de entrar el vapor en el esterilizador de 64° C, es suficiente para garantizar la estabilidad de la conserva, supuesto éste, que fue confirmado por un posterior control microbiológico.

Hemos calculado asimismo, el tiempo que se tarda en alcanzar en el interior de un envase la temperatura de esterilización, programada a distintas temperaturas de cierre, con los siguientes resultados:

Temperatura de cierre °C	Temperatura del termopar °C (al comenzar a entrar el vapor en el esterilizador)	Tiempo (en minutos) que tarda en alcanzarse en el interior del envase la temperatura de esterilización (110° C)
50	40	40
60	48	35
75	64	25

Estudio microbiológico

Se ha hecho un estudio microbiológico de las conservas de caballa en salsa de mostaza fabricadas por nosotros. Previa incubación de las mues-

CUADRO 11

Esterilización de conservas de caballa en salsa de mostaza envase RO-280 Ø 127,5, temperatura 110 ° C, tiempo 75 minutos

Períodos y coeficientes letales

<i>Tiempo (minutos)</i>	<i>Temperatura en el interior del envase °C</i>	<i>Temperatura del autoclave °C</i>	<i>Período letal (minutos)</i>	<i>Coefficiente letal $\left(\frac{1}{\text{período letal}} \right)$ minutos</i>
0	64	23	—	—
1	64	73	—	—
2	64,5	97	—	—
3	70	106	—	—
4	80	107	—	—
5	88	108,5	—	—
6	91,5	109	—	—
7	97	110	690	0,0014
8	100	110	320	0,0031
9	102	110	203	0,0049
10	103	110	124	0,0081
11	105	110	100	0,0100
12	106	110	82	0,0122
13	107	110	68	0,0147
14	107,5	110	53	0,0189
15	108	110	50	0,0200
16	108,5	110	46	0,0217
17	108,5	110	46	0,0217
18	109	110	38	0,0263
19	109	110	38	0,0263
20	109,5	110	35	0,0286
25	110	110	31	0,0320
30	110	110	31	0,0320
35	110	110	31	0,0320
40	110	110	31	0,0320
45	110	110	31	0,0320
50	110	110	31	0,0320
55	110	110	31	0,0320
60	110	110	31	0,0320
65	110	110	31	0,0320
70	110	110	31	0,0320
75	110	110	31	0,0320
76	109,5	108	35	0,0286
77	109,5	107	35	0,0286
78	109,5	103	35	0,0286
79	109	102	38	0,0263
80	105	60	100	0,0100
81	95	35	1.000	0,0010
82	87	30	—	—

tras durante 7 días a 37° C y otros 7 a 55° C, se hizo un cultivo y recuento de gérmenes aerobios y anaerobios con resultados negativos, lo que confirma que la esterilización de 110° C-75 minutos ha sido suficiente.

Método de fabricación que se aconseja

Para la fabricación de una conserva de filetes de caballa en salsas especiales como la obtenida por nosotros, y a la vista de nuestros resultados experimentales se aconseja:

- La precocción del pescado en agua origina menores pérdidas de peso que cocido al vapor y un producto final de mejor calidad.
- Los tiempos óptimos de precocción y desecación anterior al cierre son:

<i>cocción al vapor</i>	<i>desecación posterior</i>
30-40 minutos	18 horas
<i>cocción en agua</i>	<i>desecación posterior</i>
30-40 minutos	18 horas
10 »	24 »

- En conservas de caballa en aceite, cuanto más enérgica es la precocción y desecación, el pescado se presenta más duro y fibroso, mientras que en las conservas cuyo líquido de gobierno es salsa de mostaza —con un considerable contenido en vinagre— ocurre lo contrario.
- De los dos tipos de esterilización ensayados, para envases RO-280, Ø 127,5, dio mejores resultados el procesamiento a 110° C-75 minutos, ya que el de 115° C-90 minutos origina ennegrecimientos del pescado y alteración del sabor.
- La calificación organoléptica, dio mayor puntuación a las conservas de caballa en salsa especial, si se compara con el mismo tipo de preparación en aceite.

2. Conservas de paté de pescado

Una vez preparados diferentes tipos de patés, empleando como materia prima sardina fresca, sardina en conserva, caballa y jurel y calificadas organolépticamente, se escogieron como más aceptables las siguientes formulaciones:

Ingredientes	Paté de sardina en conserva y fresca	Paté de caballa	Paté de caballa y jurel
Aceite	62,22 ml	65,26 ml	65,26 ml
Vinagre	17,78 ml	19,94 ml	19,94 ml
Mostaza	26,67 g	57,76 g	57,76 g
Clavos	5,02 g	0,60 g	0,60 g
Nuez moscada	4,76 g	0,36 g	0,36 g
Mantequilla	13,78 g	15,59 g	15,59 g
Pimienta blanca	3,56 g	3,99 g	3,99 g
Salsa de tomate	89,55 g	241,69 g	241,69 g
Sal fina	2,67 g	3,02 g	3,02 g
Galletas	88,89 g	102,12 g	102,12 g
Pescado	1.000,00 g	1.000,00 g	1.000,00 g (1)

(1) Se hicieron ensayos con las siguientes proporciones: caballa 80 %, jurel 20 %; caballa 75 %, jurel 25 %; caballa 65 %, jurel 35 %; caballa 50 %, jurel 50 %; caballa 25 %, jurel 75 %.

Entre los diferentes tipos de esterilización ensayados, hemos elegido el de 110° C-120 minutos para envases RO-280; Ø 127,5 y el de 110° C-80 minutos para envases OL-120.

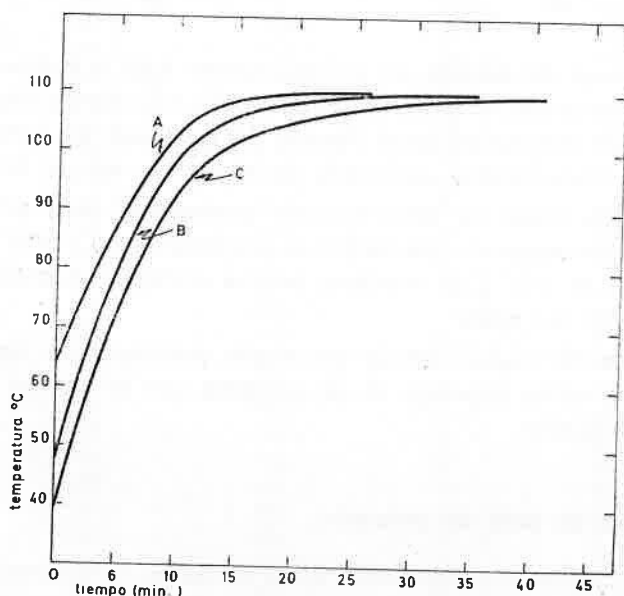


Fig. 3. — *Conserva de caballa*. Tiempo que se tarda en alcanzar en el interior del envase, RO-280, Ø 127,5, la temperatura de esterilización (110° C), a distintas temperaturas de cierre.

Empleo de antioxidantes

En este estudio se ensayaron los siguientes antioxidantes: galato de propilo (GP), butil-hidroxitolueno (BHT) y la mezcla de ambos, a concentraciones de 0,01 %g y 0,02 %, máxima concentración permitida por la legislación vigente.

Al objeto de poder determinar la eficacia de estos aditivos, se determinó en las diferentes muestras de paté a las que se había añadido los citados antioxidantes, el índice de peróxidos, comparando los resultados obtenidos, con los alcanzados en otras muestras testigo que no habían sido tratadas con antioxidantes, en el momento de la apertura del envase, y a las 24, 48 y 168 horas posteriores a la apertura. Asimismo fueron determinados los índices de peróxidos en productos similares, patés de atún, mejillón o anchoa procedentes del comercio.

Valores obtenidos para el índice de peróxidos en conservas de paté de sardina, tratadas con galato de propilo, butil-hidroxitolueno y la mezcla de ambos

Galato de propilo (GP)

Índice de peróxidos en milequivalentes de oxígeno/kg

	<i>Recién abierto el envase</i>	<i>a las 24 h</i>	<i>a las 48 h</i>	<i>a las 168 h</i>	<i>Disminución del valor de índice de peróxidos a los siete días %</i>
Sin antioxidante	0,49	0,74	0,97	1,22	—
0,01 %	0,46	0,65	0,77	0,85	43,43
0,02 %	0,44	0,59	0,71	0,78	56,41

Butil-hidroxi-tolueno (BHT)

Índice de peróxidos en milequivalentes de oxígeno/kg

	<i>Recién abierto el envase</i>	<i>a las 24 h</i>	<i>a las 48 h</i>	<i>a las 168 h</i>	<i>Disminución del valor de índice de peróxidos a los siete días %</i>
Sin antioxidante	1,58	1,94	2,21	2,35	—
0,01 %	1,40	1,81	2,02	2,07	13,53
0,02 %	1,21	1,52	1,83	1,87	25,67

Butil-hidroxi-tolueno + Galato de propilo
Índice de peróxidos en milequivalentes de oxígeno/kg

	<i>Recién abierto el envase</i>	<i>a las 24 h</i>	<i>a las 48 h</i>	<i>a las 168 h</i>	<i>Disminución del valor de índice de peróxidos a los siete días %</i>
Sin antioxidante	0,65	1,41	1,71	2,35	—
0,01 %	0,61	1,35	1,63	2,27	3,52
0,02 %	0,61	1,32	1,60	2,22	5,86

A la vista de estos resultados el antioxidante más efectivo resultó ser el galato de propilo, seguido del butil-hidroxi-tolueno y en último término la mezcla de ambos.

Realizadas las determinaciones de índice de peróxidos en productos de paté de atún, anchoa y mejillón, adquiridos en el mercado, obtuvimos los siguientes resultados:

<i>Producto</i>	<i>Índice de peróxidos milequivalentes de oxígeno/kg</i>
Paté de atún blanco	1,20
Paté de anchoa	1,50
Paté de mejillón	3,35

Análisis de calidad

Humedad: 53,58 %.	Cloruros: 1,98 %.
Grasa: 16,13 %.	Índice de acidez: 4,94.
Proteínas: 26,29 %.	pH: 5,59.
Cenizas: 3,04 %.	Trimetilamina: 3,30 mg N/100 g.
	Bases volátiles: 52,60 cc. CIH 0,01 N/100 g.

Microbiología

Se han hecho recuentos totales en placa utilizando como medio de cultivo *Bacto Plate Count Agar Difco*, en condiciones aerobias y anaerobias, así como también se realizaron cultivos en caldo de hígado y caldo glucosado de peptona púrpura de bromocresol, y observación de los caldos al microscopio previa tinción *Gram*, obteniéndose en todos los casos resultados negativos.

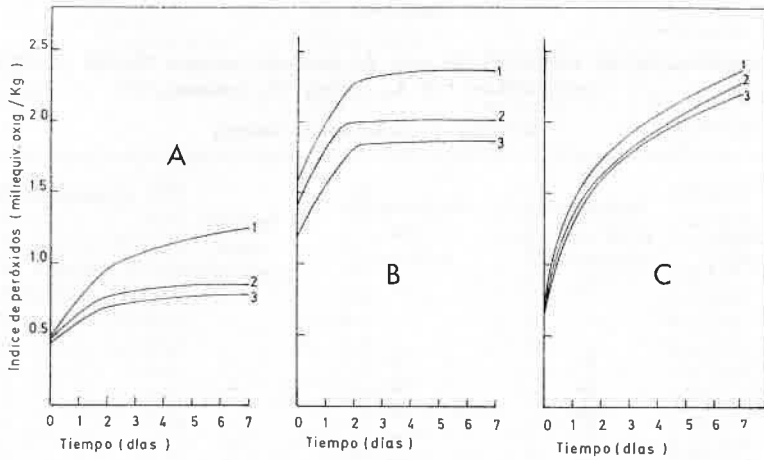


Fig. 4. — Conserva de paté de sardina. Valoración del índice de peróxidos, expresado en milequivalentes oxígeno/kg.

- A: Muestras tratadas con galato de propilo
 B: Muestras tratadas con butil-hidroxi-tolueno
 C: Muestras tratadas con butil-hidroxi-tolueno y galato de propilo
- Curvas 1: Sin tratamiento con antioxidante
 Curvas 3: Concentración de antioxidante 0,02 %
 Curvas 2: Concentración de antioxidante 0,01 %

Estudio de penetración del calor

Se ha realizado un estudio de penetración del calor en los envases de conservas de paté de pescado similar al que hemos explicado para las conservas de caballa, cuyos resultados se expresan en el cuadro 12. Calculada el área correspondiente a la curva de penetración del calor (fig. 2) nos da un valor de 3,1, lo que demuestra que el tipo de esterilización de 110° C-120 minutos, con una temperatura de cierre de 23° C, es suficiente para garantizar la estabilidad de la conserva como lo demuestra asimismo el posterior estudio microbiológico.

Método de fabricación que se aconseja

Para la fabricación de una conserva de paté de pescado y a la vista de nuestros resultados experimentales se aconseja:

- La precocción del pescado, materia prima para la fabricación del paté, sardina, caballa y jurel, debe realizarse en cocedor de vapor a 96° C durante 30 minutos.

CUADRO 12

Esterilización de conservas de paté de sardinas, envase RO-280 Ø 127,5
temperatura 110° C, tiempo 75 minutos

Períodos y coeficientes letales

Tiempo (minutos)	Temperatura en el interior del envase °C	Temperatura del autoclave °C	Período letal (minutos)	Coeficiente letal $\left(\frac{1}{\text{período letal}} \right)$ minutos
0	23	23	—	—
1	24	60	—	—
2	28	97	—	—
3	37	106	—	—
4	48	109	—	—
5	54	110	—	—
6	63	110	—	—
7	67	110	—	—
8	73	110	—	—
9	77	110	—	—
10	82	110	—	—
11	85	110	—	—
12	88	110	—	—
13	91	110	—	—
14	94	110	1,028	0,00097
15	96	110	800	0,00125
16	98	110	500	0,00200
17	100	110	320	0,00313
18	102	110	200	0,00500
19	103	110	160	0,00625
20	104	110	125	0,00794
21	104,5	110	114	0,00877
22	105	110	100	0,01000
23	106	110	80	0,01250
24	106,5	110	72	0,01389
25	107	110	64	0,01563
26	107,5	110	56	0,01786
27	108	110	50	0,02000
28	108,5	110	44	0,02273
29	109	110	39	0,02564
30	109,5	110	35	0,02857
31	109,5	110	35	0,02857
32	109,5	110	35	0,02857
33	109,5	110	35	0,02857
34	109,5	110	35	0,02857
35	110	110	31	0,03200
40	110	110	31	0,03200
45	110	110	31	0,03200
50	110	110	31	0,03200
55	110	110	31	0,03200

<i>Tiempo (minutos)</i>	<i>Temperatura en el interior del envase °C</i>	<i>Temperatura del autoclave °C</i>	<i>Periodo letal (minutos)</i>	<i>Coefficiente letal</i> $\left(\frac{1}{\text{periodo letal}} \right)$ <i>minutos</i>
60	110	110	31	0,03200
65	110	110	31	0,03200
70	110	110	31	0,03200
75	110	110	31	0,03200
80	110	110	31	0,03200
85	110	110	31	0,03200
90	110	110	31	0,03200
95	110	110	31	0,03200
100	110	110	31	0,03200
105	110	110	31	0,03200
110	110	110	31	0,03200
115	110	110	31	0,03200
120	110	110	31	0,03200
121	110	108	31	0,03200
122	109	106	39	0,02560
123	109	103	39	0,02560
124	108	62	50	0,02000
125	106	42	80	0,01250
126	100	32	320	0,00313
127	87	28	—	—

- De los tres tipos de esterilización ensayados por nosotros, 110° C-80 minutos, 110° C-120 minutos y 115° C-90 minutos resultó más aconsejable la de 110° C-120 minutos para envases RO-280 Ø 127,5 y la de 110° C-80 minutos para envases OL-120.
- Por lo que se refiere al empleo de antioxidantes, cuya eficacia se midió por determinación del índice de peróxidos en las diferentes muestras de paté resultó ser más enérgico el galato de propilo.

3. Pasta-jalea de pescado, «kamaboko» y salchichas de pescado

Hemos calculado el tanto por ciento de pérdida en proteína y peso, experimentado por el músculo de merluza después del tratamiento por seis lavados con agua, a 8° C y el prensado subsiguiente.

Los resultados obtenidos se expresan en el cuadro 13.

Asimismo hemos determinado el contenido proteico y graso en el músculo de merluza y de caballa antes y después del proceso normal de seis lavados con agua, y los principios inmediatos en los bloques de PJP de merluza y de caballa, cuyos resultados se resumen en el cuadro 14.

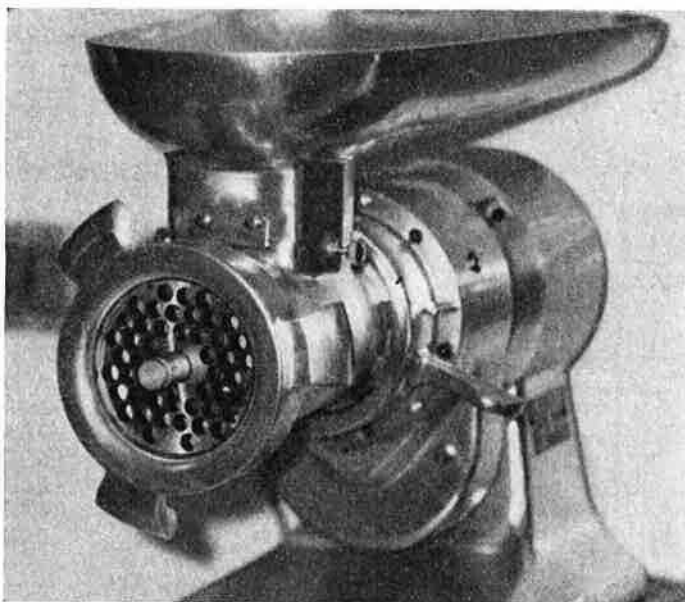


Fig. 5. — Máquina picadora de pescado, empleada para la fabricación de patés y salchichas (Planta Piloto de Conservas del Laboratorio del Instituto de Investigaciones esqteras de Vigo).

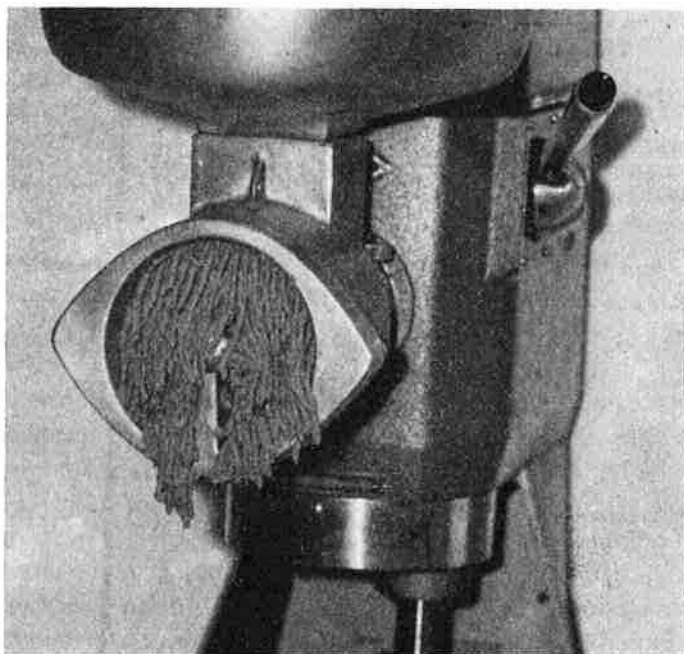


Fig. 6. — Máquina homogenizadora de pescado (Planta Piloto de Conservas del Laboratorio del Instituto de Investigaciones Pesqueras de Vigo.)

Se observa un elevado contenido de cenizas y cloruros, resultado lógico como consecuencia de la adición de sal y PO_4HNa_2 en la preparación de estos bloques, y bajo porcentaje de grasa debido a la acción de los lavados sucesivos con agua.

Los diferentes productos preparados a partir del PJP, tales como distintas clases de pastas de pescado y salchichas, han sido calificados por un jurado de degustadores.

CUADRO 13

Pérdida de proteína y de peso después de los lavados sucesivos con agua del músculo de merluza y prensado

	<i>Agua a 8° C empleada para lavar el músculo de merluza litros</i>	<i>Proteína per- dida en los lavados y en el prensado %</i>	<i>Pérdida de peso %</i>
1. ^{er} lavado	8	9,89	2,34
2. ^o "	7	4,02	0,94
3. ^{er} "	7	2,68	0,82
4. ^o "	7	2,43	0,81
5. ^o "	7	1,51	0,27
6. ^o "	7	1,41	0,69
Prensado	—	0,92	0,25
Totales	43	22,86	6,11

CUADRO 14

Resultados de los análisis realizados en merluza y caballa antes y después del proceso de lavado y en el PJP obtenido a partir de estas especies

	<i>Merluza %</i>	<i>Merluza lavada y prensada %</i>	<i>Caballa %</i>	<i>Caballa lavada %</i>	<i>PJP merluza %</i>	<i>PJP caballa %</i>
Humedad	81,41	81,95	68,93	68,24	82,51	75,98
Proteínas	17,04	18,53	21,65	24,47	15,67	16,45
Grasa	0,12	0,04	8,12	7,34	0,29	3,60
Cenizas	1,01	0,13	1,22	0,24	2,72	2,75
Cloruros	—	—	—	—	2,54	2,56

El baremo de calificación empleado fue el siguiente:

SABOR Y AROMA		TEXTURA Y CONSISTENCIA	
Puntos	Calificación	Puntos	Calificación
7	Excelente	7	Excelente
6		6	
5	Bueno	5	Bueno
4		4	
3	Aceptable	3	Aceptable
2		2	
1	Inaceptable	1	Inaceptable

Con este criterio la calificación de las preparaciones se indican a continuación:

Calificación organoléptica de sabor y aroma

Preparación	Kamaboko		Salchichas Fritas
	Crudo	Frito	
A	5	6	3
B	6	7	5
C	5	6	5
D	4	5	3
E	6	7	4
F	5	6	4
G	4	5	4
H	5	6	6
I	5	6	—

Calificación organoléptica de textura y consistencia

Preparación	Kamaboko		Salchichas Fritas
	Crudo	Frito	
A	7	7	4
B	6	6	4
C	5	7	5
D	7	7	5
E	6	6	5
F	5	5	4
G	5	6	5
H	6	6	7
I	7	7	—

Los resultados obtenidos por nosotros en la fabricación de pasta-jalea de pescado, «kamaboko» y salchichas de pescado se pueden resumir así:

- La preparación de estos productos, de los que no tenemos noticia existan en el mercado nacional, sirven para el aprovechamiento de especies de pescado de bajo precio.
- Los bloques de PJP tienen unas excelentes propiedades de almacenamiento ya que después de 14 meses de haber sido preparados no se observan cambios en sus propiedades.

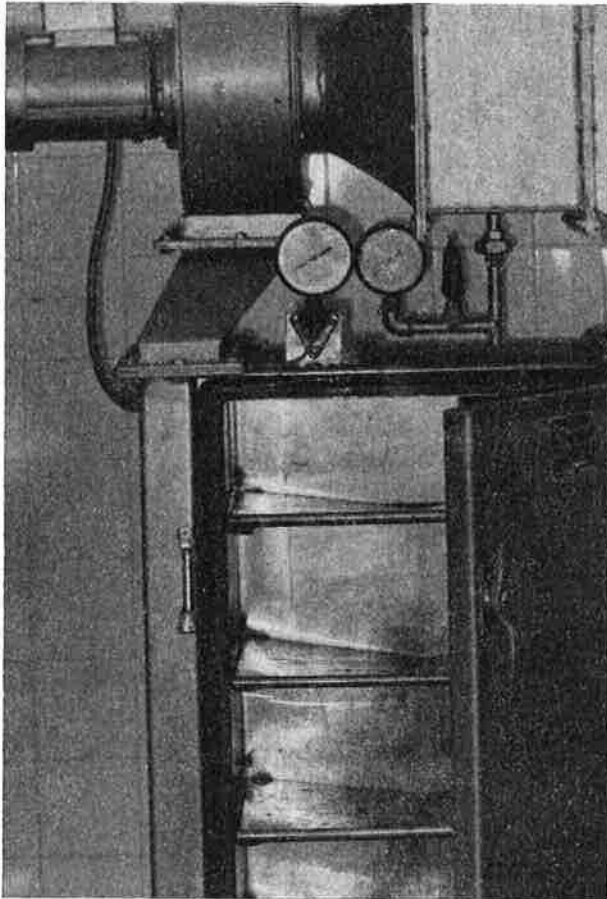


Fig. 7. — Cocedero de pescado a vapor directo o aire caliente (Planta Piloto de Conservas del Laboratorio del Instituto de Investigaciones Pesqueras de Vigo).

El empleo de estos bloques de PJP tiene las siguientes ventajas desde el punto de vista industrial:

- Permite al fabricante de «kamaboko» y salchichas trabajar sobre una firme línea de producción, dado que el PJP tiene unas propiedades de almacenamiento excelentes.
- Facilita la fabricación de productos de pasta de pescado durante todo el año.

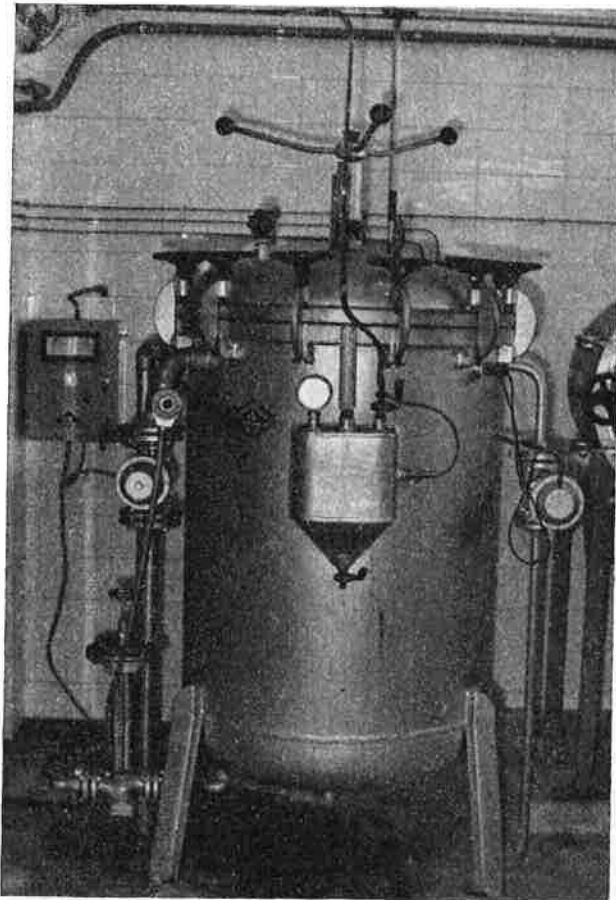


Fig. 8. — Esterilizador vertical, dotado de sistema de enfriamiento con presión compensada (Planta Piloto de Conservas del Laboratorio del Instituto de Investigaciones Pesqueras de Vigo).

- Ahorra tonelaje y espacio de almacenamiento, dado que solamente se congela y transporta el músculo del pescado.
- Las primeras fases de la preparación de las pastas de pescado (descongelado de las diferentes especies, eviscerado, lavado, etc.), se evitan cuando se usa el PJP como materia prima.

Como se aprecia en el cuadro 13, en el proceso de lavado con agua del pescado, fase indispensable en la preparación de PJP, la pérdida de proteína y de materia sólida en el agua de lavado es mayor en el primer tratamiento, y esa pérdida disminuye gradualmente a lo largo de los sucesivos lavados.

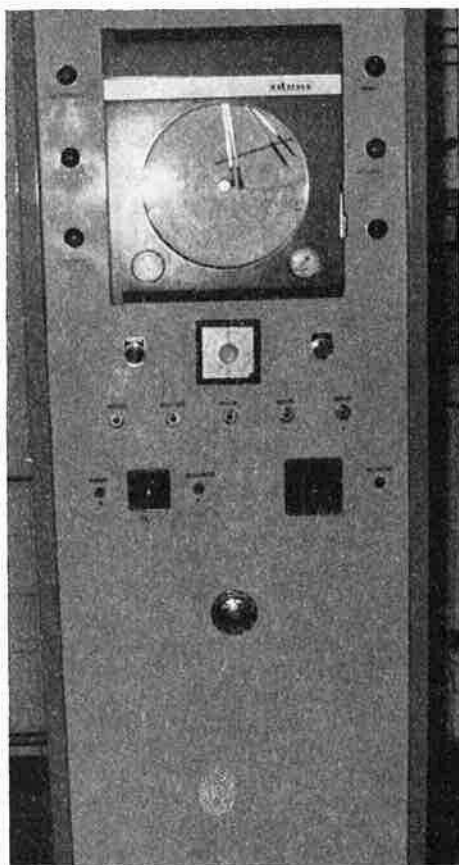


Fig. 9. — Programador automático de presión, temperatura y tiempo en el proceso de esterilización (Planta Piloto de Conservas del Laboratorio del Instituto de Investigaciones Pesqueras de Vigo).

- De los resultados del balance de materia en la elaboración del PJP de merluza, se concluye que con los lavados de esta especie con agua se pierde un 22,86 % de su proteína total y un 6,09 % de su peso.
- Frente a la desventaja indicada en la conclusión anterior, el lavado ofrece las ventajas de eliminar grasa (cuadro 14), el mal olor y mejorar el aspecto del músculo del pescado.
- El número de seis lavados que hemos empleado en nuestras experiencias es arbitrario y se ha realizado con el fin de obtener datos comparables. Para un pescado con bajo contenido graso el número de lavados podría ser menor.
- Se han preparado directamente a partir de los diferentes tipos de PJP fabricados por nosotros, croquetas y albóndigas con buenos resultados, permitiendo en todos los casos, estas pastas de pescado, la adición de numerosos y distintos ingredientes para su preparación.
- En la preparación de «kamaboko» y salchichas, los productos obtenidos variando las proporciones de merluza, caballa, jurel, PJP de merluza, bonito, etc. (cuadros 3 y 4), condujeron a resultados inmejorables por lo que se refiere a la calidad del alimento y a sus caracteres organolépticos.
- De las conclusiones anteriores se deduce que se pueden mezclar especies de precio elevado (merluza) con otras de bajo precio (caballa, jurel) sin que la pasta de pescado preparada acusase una variación sensible en sus cualidades organolépticas.

RESUMEN

Se ha realizado un estudio de fabricación de diferentes productos comerciales empleando como materia prima jurel, caballa y recortes de pescado procedentes de la industria conservera.

Este estudio comprende la preparación de conservas de filetes de caballa en salsas especiales; patés de caballa, jurel, sardinas y migas de túnidos; pasta-emulsión de pescado, «kamaboko y salchichas.

Conserva de filetes de caballa

Se determinaron los tipos y tiempos de precocción así como también las condiciones de procesamiento más idóneas para la obtención de una conserva de caballa de calidad.

Se pudo observar que la esterilización influye de manera decisiva sobre la calidad. Una esterilización de 110° C-75 minutos era la más aconsejable para envases RO-280;

Ø 127,5 Por otra parte la cocción en agua dio mejores resultados que la cocción en vapor, siendo los tiempos óptimos de precocción y desecación anterior al cierre los siguientes:

<i>Cocción al vapor</i>	<i>Desecación posterior</i>
30-40 minutos	18 horas
<i>Cocción en agua</i>	<i>Desecación posterior</i>
30-40 minutos	18 horas
10 »	24 »

En conservas de caballa en aceite, cuanto más enérgica es la precocción y desecación anterior al envasado el pescado se presenta más duro y fibroso, mientras que en las conservas cuyo líquido de gobierno es salsa de mostaza —con un considerable contenido en vinagre— ocurre lo contrario.

Se hizo un estudio de penetración del calor en el interior de los envases con el auxilio de un par termoeléctrico para conocer la garantía del tipo de esterilización empleado por nosotros y un estudio microbiológico paralelo que nos confirme que dicha esterilización ha sido suficiente. Asimismo se calculó el tiempo que se tarda en alcanzar en el interior de los envases la temperatura de esterilización programada a distintas temperaturas de cierre.

Conservas de paté de pescado

Se fabricaron diferentes tipos de patés a partir de sardinas, caballa y jurel. Se empleó galato de propilo, butil-hidroxi-tolueno y la mezcla de ambos como agentes frenadores de la alteración oxidativa, determinándose en todos los casos la eficacia de estos aditivos por medio de la valoración del índice de peróxidos.

Al igual que en la conserva de caballa, se hizo un estudio de penetración del calor en los envases durante el procesamiento, estableciéndose los tipos de esterilización de 110° C-120 minutos para envases RO-280; Ø 127,5 y de 110° C-80 minutos para envases OL-120.

Pasta-jalea de pescado, «kamaboko» y salchichas

Una vez fabricada la pasta-jalea de pescado, se calculó la pérdida de proteína y la pérdida total de peso después de un tratamiento de seis lavados con agua a 8° C. Los valores obtenidos con respecto al músculo inicial del pescado fueron: una pérdida de proteína de un 28,86 % y una pérdida de peso de un 6,11 %.

No obstante el producto final tiene mejor aspecto ya que los lavados mejoran las cualidades organolépticas, eliminan grasa y evitan posteriores problemas de enranciamiento durante su almacenamiento en cámaras congeladoras. A ello hay que añadir el ahorro de tonelaje y espacio en dichas cámaras y las ventajas de poder contar con grandes stocks de materia prima para la fabricación de otros productos comerciales. Materia prima ésta constituida exclusivamente por músculo desengrasado de pescado, lo que permite un aprovechamiento directo sin necesidad de todo el proceso previo de descabezado, eviscerado, lavado, etc. imprescindible cuando se trabaja con pescado fresco o congelado.

Nuestros ensayos de fabricación de pasta-jalea de pescado, empleando mezclas a diferentes concentraciones de merluza, congelada, caballa, jurel, etc. demuestran que es posible introducir en la composición cantidades considerables de especies de pescado barato (caballa y jurel), y obtener un producto final de aceptable calidad, o dicho de otra manera que el jurel puede entrar a formar parte en la composición del PJP al igual que en un paté de pescado, obteniéndose alimentos de buena calidad. Ello supone una nueva fuente de aprovechamiento de esta especie de pescado depreciada.

SUMMARY

It was carried out a study about manufacture of different commercial products, using as raw material mackerel horse, mackerel and fish cuttings from the canning industry.

This paper include the manufacture of canned mackerel fillets in special sauces; mackerel, horse mackerel and sardines pastes and tuna crumbs; fish meat emulsion, kamaboko and sausages.

Canning of mackerel fillets

The precoction types and times were determinated so as the best processing terms to obtain a quality mackerel canning.

We have been able to remark that the processing acts decisively on the quality. A processing of 110° C-75 minutes was the most advisable for cans RO-280; Ø 127,5. By the other hand the water coction gave better results than steam coction, being the best times of precoction and drying before closing:

<i>Steam coction</i>	<i>Posterior drying</i>
30-40 minutes	18 hours
<i>Water coction</i>	<i>Posterior drying</i>
30-40 minutes	18 hours
10 "	24 "

In oil mackerel canning, the stronger the precoction and drying before package is, the harder and more fibrous the fish shows, mean-while in canning with mustard sauce as covering-liquid —with an important vinegar content— it happens the contrary.

A heat penetration study inside the cans was done with help of a thermoelectrical pair to know the guaranty of the kind of processing used for us and a parallel microbiological study which shows us that the processing was enough. Likewise the time used to reach inside the cans the processing temperature, planned at different closing temperatures, has been calculated.

Canned fish paste

Different sorts of pastes from sardines, mackerel and horse mackerel were manufactured. It was used propyl galate, butylated hidroxitoluene and the mixing of both as brake agents of oxidative alteration, determinating in every case the efficacy of these additives by means of the valuation of peroxide index.

Like in canned mackerel a heat penetration study was done in the cans during processing, establishing the processing types of 110° C-120 minutes for cans RO-280; Ø 127,5 and 110° C-80 minutes for cans OL-120.

Fish meat emulsion, kamaboko and sausages

Once we have manufactured the fish meat emulsion, we have calculated the protein loss and the total weight loss after a treatment of six washings with water at 8° C. The values obtained with regard to the fish raw muscle were: a protein loss of 28,86 % and a weight loss of 6,11 %.

However the last product has better aspect as the washings get better the organoleptical qualities, remove the fat and avoid later rarefaction problems during storage in freezing-chambers. We must add the tonnage saving and room in said chambers and the advantages to have big stocks of raw material to manufacture other commercial products. This raw material is exclusively compound by non-fat fish muscle, what let us a direct use without the previous process of beheaded, eviscerated, washing, etc., need when we work fresh or frozen fish.

Our manufacturing essays of fish meat emulsion, using mixings at different concentrations of frozen hake, mackerel, horse mackerel, etc. say us that we can introduce in the composition important quantities of low-price fish (mackerel and mackerel horse), and to get a final product of suitable quality, or otherwise, the horse mackerel can be included in the composition of PJP like a fish paste obtaining so good quality foods. This presupposes a new source of use in this low-price fish.

BIBLIOGRAFÍA

- BORGSTROM, G. — 1965. *Fish as Food*. Academic Press. Nueva York.
- FELMINGHAM, J. D. — 1967. Canning Practice: Process Evaluation and Conditions. *Food Manufacture*, 42 (8): 23-30.
- LANGE, H. J. — 1966. Etablissement des Barèmes de stérilisation par détermination de la pénétration de la chaleur dans les boîtes. *Rev. Conserv.*, 7: 101-110.
- LÓPEZ-BENITO, M. — 1973. Estudio sobre la precocción de túnidos en la industria conservera. *Informes Técnicos del Inst. Inv. Pesq.*, 4: 1-19.
- LÓPEZ-BENITO, M. y J. M. GALLARDO. — 1973. Estudios sobre la fabricación de conservas y platos preparados a partir de merluza congelada. *Informes Técnicos del Inst. Inv. Pesq.*, 8: 1-19.
- OKADA, M. — 1964. Effect of washing on the jelly forming ability of fish meat. *Bull. Japan Soc. Sci. Fisheries*, 30: 255-261.
- PARISER, E. R. — 1971. Protein of aquatic origin as human food. *Food Technol.*, 25: 1.162-1.174.
- PATASHNIK, M. — 1953. A simplified Procedure for Thermal Process Evaluation. *Food Technol.*, 1: 1-6.
- ROGER GRIFFIN, C. Jr.; D. H. HERNDON y C. OLIN BALL. — 1971. Use of Computer-Derived Tables to calculate sterilizing processes for packaged Foods. 3. Application to cooling curves. *Food Technol.*, 25 (2): 134-143.
- SMITH, WALTER T. Jr. y JOHN M. PATTERSON. — 1973. Pyrolysis of Soybean and an amino acid mixture having the same amino acid composition. *J. Agr. Food Chem.*, 22 (3): 480-483.

Selectividad de la merluza y el jurel con artes de arrastre de polietileno y polipropileno en la pesquería de Galicia*

por

A. VÁZQUEZ, E. C. LÓPEZ-VEIGA, E. LABARTA Y M. G. LARRAÑETA **

INTRODUCCIÓN

La regulación pesquera pretende obtener un producto anual que se acerque todo lo posible al rendimiento máximo sostenible. Para conseguir tal objetivo en un recurso monoespecífico es preciso capturar una cantidad determinada de unos grupos de edad también determinados. A veces no es posible elegir tales grupos de edad, puesto que los peces aparecen en la pesquería (reclutamiento) a una edad igual o superior a la considerada como óptima de primera captura (t_c), como suele ser frecuente en las pesquerías pelágicas. Otras veces el reclutamiento al área de pesca se hace a una edad tan temprana que es preciso usar artes selectivos para no capturar animales demasiado jóvenes.

Aunque las formulaciones de los modelos de explotación pesquera toman como uno de los parámetros la edad de primera captura, los artes seleccionan tallas, así es que hemos de traducir dicha edad a la talla media (l_c) de los animales a esa edad. Esto se consigue con unas determinadas dimensiones de mallas, enrejados, anzuelos o diferencias de potencial en la pesca eléctrica.

La pesca de animales demersales con artes de arrastre es un ejemplo clásico de aplicación de una talla de primera captura, dependiendo de las dimensiones de las mallas, especialmente de las del copo.

* Recibido el 31 de octubre de 1974.

** Laboratorio del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Muelle de Bouzas. Vigo.

Normalmente, se toma como medida de la malla la distancia que hay de un nudo a su opuesto, por la parte interna de la malla con la red estirada, dimensión que se denomina *abertura*. El uso de esta medida es la consecuencia lógica del empleo de cuñas calibradas, que es el aparato más sencillo para medir las mallas.

Las pesquerías nunca son verdaderamente monoespecíficas, aunque las hay con una especie de una importancia predominante. Desde un punto de vista pesquero, los fondos demersales de la plataforma gallega son claramente multiespecíficos, siendo la mezluzza la especie más importante. Cada una de las especies debe tener su talla de primera captura apropiada, y de la combinación del dinamismo de todas ellas, y su ponderación económica, saldrá la regulación óptima. Por otra parte, cada tipo de fibra y de hilo de que están hechos los artes tiene un diferente efecto selectivo. Se hace precisa una serie sistemática de pruebas combinando las especies y las fibras, hilos y artes diferentes.

Lo que importa es estimar el factor de selección (F.S.) de cada arte y material para cada especie, siendo el F.S. la relación entre la talla a la cual los animales son seleccionados al 50 % y la abertura de la malla. En este trabajo se dan los resultados de las pruebas de selectividad para la merluza (*Merluccius merluccius*) y el jurel (*Trachurus trachurus*) usando un arte de «baca» con copos de fibras de polietileno y polipropileno.

Anteriormente, RODRÍGUEZ, VIVES, EZAMA y CENDRERO (1963) habían realizado experiencias de selectividad de la merluza en Galicia con artes de cáñamo, y DARDIGNAC, LOZANO-CABO, LIMA-DÍAZ y MERIEL BUSSY (1967) con artes de poliamida.

CONSIDERACIONES GENERALES

Métodos

Los métodos para realizar las pruebas de selectividad de artes de arrastre pueden clasificarse como sigue:

1. Copo cubierto; o doble copo, si hay una segunda red; triple, si hay tres, etcétera.
2. Caladas repetidas; usando en cada par de caladas mallas diferentes.
 - 2.1. Alternantes, realizando cada par de calada un mismo barco.
 - 2.2. Paralelas, realizando cada par, simultáneamente, dos barcos.

3. Pantalón; un arte terminado en dos copos de diferente malla, a veces llamado también doble copo.

Como vemos, la expresión «método de doble copo» puede ser tanto la técnica de copo cubierto como el llamado arte pantalón, por lo que conviene aclarar esta expresión.

El más usado es el método de copo cubierto, y luego el de caladas repetidas alternantes. El arte pantalón parece ser el menos práctico.

Ninguno de estos métodos puede aspirar a dar la imagen exacta de la selectividad real de un arte; ya sea porque, a) las mallas de diferente abertura producen comportamientos hidrodinámicos diferentes de los artes, o b) porque se puede operar sobre poblaciones diferentes en el caso de las caladas repetidas, y también, c) por el efecto de la distinta condición de los barcos en el caso de las caladas repetidas paralelas.

Podríamos decir que el método que inspira mayor confianza es el de las caladas repetidas alternantes, siempre que éstas se realicen en un número suficiente. Dicho de otra manera, es el método que menos sesgos puede introducir. No obstante, exige un gran gasto de tiempo de arrastre para que los errores típicos sean razonablemente reducidos. Por otra parte, tiene la ventaja de dar una imagen directa del cambio de la composición de las capturas al variar las dimensiones de las mallas, objetivo que, en definitiva, vienen a tener los estudios de selectividad.

Sin embargo, el método más económico en tiempo y dinero es el de copo cubierto, que además muestra de forma enteramente ilustrativa la proporción de peces de cada talla que han pasado a través de las mallas estudiadas. Otra cosa es si en las condiciones hidrodinámicas del copo libre, sin el sobrecopo, las proporciones de paso serían exactamente las mismas, es decir, si no se habrá introducido algún sesgo con el uso del sobrecopo.

El problema consiste en saber si el método de sobrecopo proporciona resultados válidos. Hay una opinión mayoritaria de que así es. Por ejemplo, según CLARK (1963), HODDER y MAY (1965), PARRISH (1958) y PARRISH y POPE (1963), en experiencias sobre gádidos. Sin embargo, otros difieren, como SEATERSDAL (1963) que opina que los métodos de caladas repetidas, ya sean alternantes o en paralelo, dan valores del factor de selección significativamente más altos que con el copo cubierto, en el bacalao y en el eglefino, aunque no en la solla; y como TEMPLEMAN (1963) que usando redes de manila encuentra un F.S. menor con copo cubierto, que usando ca-

ladas alternantes, para la gallineta, y considerablemente menor para el mendo.

Quizá la posición más razonable sea basar la mayor parte de las experiencias en el método del sobrecopo y compararlas, de vez en cuando, con las de otros métodos, tal como recomiendan PARRISH y POPE (1963).

Condiciones de las caladas

La duración del tiempo efectivo de arrastre es, normalmente, entre 1 y 3 horas, dependiendo, en parte, de la cantidad total de pesca.

BOHL (1967), con el bacalao del suroeste de Groenlandia, empleaba de 75 a 100 minutos; LOZANO *et al.* (1968), con merluza del Cantábrico, un tiempo medio de 2 horas y 36 minutos; MONTEIRO (1964), con merluza de Portugal, 4 horas; DARDIGNAC *et al.* (1967), 1 hora en las costas de Galicia y 90 minutos en las de Francia; LARRAÑETA *et al.* (1969), en el Mediterráneo y para una variedad de especies, entre 1 hora y 6 horas y media, con un tiempo medio de 2 horas 55 minutos.

Según CLARK (1960) el escape de los peces aumenta con la duración del arrastre. Asimismo, PARRISH (1958) observa que con arrastres de 3 horas el factor de selección era mayor que con arrastres de 1 hora, pero las diferencias no eran significativas; y JONES (1963) que al duplicar el tiempo de arrastre se incrementa algo la talla de selección 50 % en el eglefino, pero no más de 4 milímetros.

Así pues, parece ser que aumentando el tiempo de arrastre por calada podría haber un ligero aumento del factor de selección. Un efecto contrario tendría la cantidad capturada; a mayor captura menor facilidad para escapar por las mallas. Debe entenderse que para iguales tiempos de arrastre por calada el factor de selección sería menor en el experimento con mayor captura. MCCRACKEN (1963) afirma que el factor de selección se reduce no sólo con grandes capturas sino también con grandes barcos. El efecto de la reducción del factor de selección con el aumento de la captura es citado por HODDER y MAY (1964) en el bacalao, el eglefino y, sobre todo, en la gallineta; pero en experiencias propias de estos autores encuentran que este efecto no influye seriamente en el cálculo del factor de selección de las dos primeras especies, pero sí habría que tenerlo en cuenta en el caso de la gallineta. CLARK (1960) también observa que a mayor captura el escape se hace más difícil.

En definitiva, decimos nosotros, el factor de selección dependerá un tanto de la oportunidad que tengan los peces pequeños de encontrar una

malla a través de la cual poder escapar, y esta oportunidad será tanto mayor cuanto más tiempo dure el arrastre y tanto menor cuanto más masa de captura haya en el copo.

Control del experimento

Es conveniente conocer los siguientes datos por cada factor de selección calculado:

- a) Tipo de barco, eslora, tonelaje, potencia y velocidad de arrastre.
- b) Método del experimento, tipo de arte y su diseño, y características del sobrecopo, si lo hay.
- c) Naturaleza y tipo de las fibras, construcción del hilo, R tex (peso en gramos de mil metros lineales de hilo) y recorrido (metros lineales de un kilogramo de hilo).
- d) Manufactura de la red (a mano, a máquina, hilo sencillo o doble, con nudos o sin nudos).
- e) Abertura de las mallas, calibrador empleado y presión ejercida.
- f) Fecha, área de pesca e intervalo de profundidades.
- g) Número y duración total de las caladas.
- h) Número de peces en el intervalo 25-75 % de selección, y número o peso de otras especies aparecidas en las capturas.

LARRAÑETA (1971) da una información sobre la terminología y descripción técnica de los hilos y de las fibras, y de la manera de reconocer las clases de fibras.

Sería también conveniente conocer algunas propiedades de las fibras, tal como su flexibilidad y aspereza en húmedo, estiramiento o encogimiento en contacto con el agua de mar, y el alargamiento (*elongation*); esta última propiedad consiste en el tanto por ciento de aumento de la longitud con una carga mitad de la que produce la rotura del nudo (REPORT ICES/ICNAF, 1971). Tras cada calada deberá hacerse una calibración de las mallas del copo, efectuando de 30 a 50 mediciones.

Factores que influyen en la selectividad

En teoría, la selectividad es una relación entre el perímetro máximo del pez y el área que deja libre cada malla abierta. JONES (1963) encuentra que en el eglefino la inclinación de la curva real de selección suele ser menor que la teórica, y éste parece ser un fenómeno general. Hay que tener

en cuenta no sólo las variaciones de la cintura para peces de igual talla, y la no homogeneidad de las mallas, sino también que las mallas estarán más abiertas en unas partes que en otras, dependiendo del flujo de agua, que a su vez dependerá de la forma y tipo del arte (JONES, 1963). Todo ello influye en el intervalo de selección pero no propiamente en el factor de selección.

Las propiedades físicas de los hilos tienen una gran influencia en la selectividad, particularmente la flexibilidad y la aspereza. Así, LARRAÑETA, SUAU y SAN FELIU (1969) encuentran que el F.S. para el salmonete, capellán y merluza del Mediterráneo aumenta en un 21,5 % según la mayor o menor rigidez de un trenzado de poliamida de red sin nudos, de modo que a mayor flexibilidad, mayor factor de selección. Los mismos autores encuentran que los pulpos del género *Eledone* son mucho menos afectados gracias, indudablemente, a la mayor flexibilidad de su cuerpo, variando poco o nada su factor de selección con la mayor o menor rigidez de los hilos.

Según el informe de ICES/ICNAF (1971) los materiales que se usan para hacer copos se dividen en dos grupos, con respecto a su selectividad:

Grupo 1 (F.S. bajo): manila, sisal, polietileno y polipropileno.

Grupo 2 (F.S. alto): algodón, cáñamo, poliamidas y poliéster.

aunque estos grupos no son completamente precisos y haya una cierta graduación.

Por otra parte, los resultados de muchos experimentos, tanto con poliamidas como con polipropileno, han demostrado que la construcción del hilo en torzal o trenzado no influye en la selectividad (REPORT ICES/ICNAF, 1971).

Ya hemos comentado antes los efectos posibles de la duración de la calada y de la cantidad capturada.

Luego hay también factores biológicos, que pueden estar asociados a la estación del año y a las características del arte de pesca y del buque. Pudiera ocurrir que la cintura de los peces variara a lo largo del año, como consecuencia de las variaciones de la repleción estomacal y el volumen de las gónadas. Lo mejor será repetir las experiencias en varios momentos del año.

Asimismo, la disposición del aparejo, color de los materiales, y la velocidad de arrastre, podrían ocasionar vulnerabilidades diferentes entre los peces grandes y pequeños. Por esto suele ser conveniente realizar las pescas con un barco y artes comerciales, de los del tipo más usual, o realizar experiencias ocasionales con ellos, como contraste con las realizadas

con barcos atípicos, como pueden ser los de investigación; lo que tendría particular importancia en el método de caladas repetidas.

Escape a través de las diferentes partes del arte

Se admite que la selección se realiza fundamentalmente a través de las mallas del copo, pero ha preocupado siempre conocer en qué grado sucede así, e incluso a través de qué partes del copo.

Según ELLIS (1963) muy pocos peces escapan a través de las bandas. En cambio, según este autor, a través de las piezas comprendidas entre las bandas y el copo escapa un número considerable de peces nadadores activos, tal como merlán, arenque, espadín, lanzones y *Gadus esmarki*. En nuestras propias experiencias observamos que aparecen enmallados numerosos jureles en la parte superior de estas piezas intermedias. Otras especies, como el eglefino y la limanda, escapan en pequeña cantidad por las partes intermedias.

También MARGETTS (1963), investigando la solla, lenguado, merlán, espadín, arenque y jurel es de la opinión de que el escape a través de las bandas es prácticamente nulo, por la visera (*square*) casi nulo, por la parte delantera del embudo (*belly*) relativamente pequeño, pero por la parte posterior del embudo a menudo frecuente (fig. 1).

Asimismo, ha sido estudiado el escape por las distintas partes del copo.

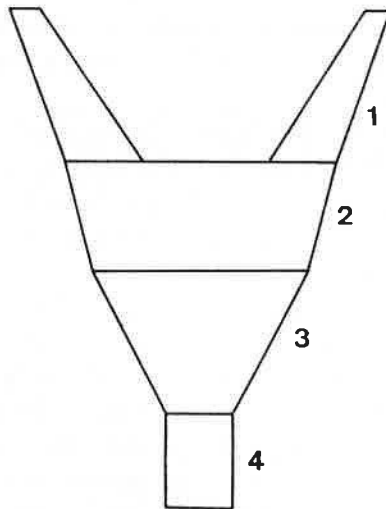


Fig. 1. — Esquema de un arte de arrastre. 1, bandas; 2, visera; 3, embudo; 4, copo.

BEVERTON (1963) dividía el copo en cuatro secciones, de delante a atrás, y en ensayos con merlán, eglefino, limanda, jurel y caballa, observó que por la primera parte escapaba el 1,2-11,1 %; por la segunda el 1,0-2,8 %; por la tercera el 0-2,7 %; y por la cuarta (el fondo del copo) el 86,1-95,7 %. Es decir, es por el fondo del copo por donde se efectúa la mayor parte del escape. El jurel y la caballa eran los que más escapaban por la primera parte. La limanda casi exclusivamente por la cuarta.

Según CLARK (1963), el eglefino se escapa principalmente por la parte superior de la porción posterior del copo; y la merluza norteamericana escapa en mayor proporción que el eglefino por las mallas anteriores. CIEGLEWICZ y STRZYZEWSKI (1960) observaron que el bacalao joven escapaba sobre todo por las mallas de la mitad superior de la parte trasera del copo.

La cantidad de peces en el copo puede influir en este fenómeno. En las pescas moderadas los peces escapan por la parte posterior, pero si la captura es grande se incrementa el escape por las partes anteriores (CLARK, 1960).

Resumiendo, el escape a través de las mallas, no teniendo en cuenta la abertura de las mismas, es tanto mayor cuanto más retrasada sea la posición de la pieza del arte; casi nulo en las bandas, mayoritario en el copo, incluso mayor en la parte posterior de cada pieza. Los peces activamente nadadores, sobre todo los pelágicos, tienen una mayor propensión a escapar por las partes anteriores y superiores del arte que los menos nadadores, tal como los pleuronéctidos y todos aquellos que viven más en contacto con el fondo, cuya selectividad se realiza casi exclusivamente por la parte final del copo.

En el escape de los peces a través de las distintas partes del arte no sólo ha de influir la abertura de la malla sino su posición más o menos abierta durante el arrastre, la extensión y la hidrodinámica de aquella parte del arte, el ángulo con que el pez incida sobre la red y la presencia de otros animales o materiales. Así, por tanto, en las bandas podrá usarse una malla tan amplia como convenga para la dinámica del arte y en el copo otra de una abertura completamente condicionada a las necesidades de selección.

Normalmente, el estudio de la selectividad quedará concretado al copo, y sólo en las especies de condición más pelágica deberán tenerse en cuenta otras partes del arte de arrastre. Al calibrar las mallas del copo deberán medirse especialmente las del fondo del mismo, aunque sin dejar de tener en cuenta las de partes anteriores, tanto más cuanto más nadadora sea la especie estudiada.

Cálculo de la selectividad

El método del copo cubierto nos da directamente la proporción de peces de cada talla que ha pasado a través de la malla estudiada. En el método de las caladas repetidas habrá que realizar un ajuste si la cantidad de peces de las tallas mayores, rebasado el intervalo de selección, es diferente en ambos copos, multiplicando todas las frecuencias de tallas halladas en uno de los copos por un factor que iguale en ambos copos la frecuencia media de las tallas mayores.

De acuerdo con el informe de ICES/ICNAF (1971) se pueden sumarizar así los métodos para trazar las curvas de selección, o determinar la talla 50 % de retención:

- i) curva trazada a ojo;
- ii) interpolación de una línea recta, a través de los puntos centrales, por mínimos cuadrados, ponderados o no ponderados;
- iii) usando medias móviles de 3 puntos de los valores observados $f_j(l_k)$ para estimar solamente el punto 50 %;
- iv) estimando los parámetros de la curva por el método de la probabilidad máxima, usando las rutinas adecuadas y sus variancias o, más a menudo, las variancias de sus funciones. Así, la curva logística sería dada por:

$$1/f_L(1/\theta) = 1 + \exp(\theta_1 - \theta_2 l)$$

del arrastre j , la longitud l , la proporción k , y los vectores θ de los parámetros que definen las características de la curva, queriendo decir f_L función logística.

De acuerdo con las experiencias examinadas en dicho informe, se comprueba que pueden obtenerse estimaciones no sesgadas del punto 50 % por curvas trazadas a ojo, siendo muy parecidas a las obtenidas por el método de la probabilidad máxima, e incluso mejor que por el método de la interpolación o el de las medias móviles de 3 puntos, siendo este último método el peor. Este estudio demuestra que el error típico de una estimación de la talla de retención 50 % es del orden del 1-2 % y en la estimación del intervalo de selección del 10 %. Así resulta que si los datos básicos nos dan una estimación del punto 50 % con un error típico superior al 2 %, tal como el 5 %, quiere decir que no son reales.

Es recomendable que las curvas a ojo sean trazadas, independientemente, por varias personas, tomando luego la media de los resultados para cada curva.

Idealmente cada calada debe proporcionar un factor de selección, obteniéndose así una serie de factores de selección para cada tipo de material y especie experimentados, de la cual deduzcamos un factor de selección medio y una variancia, lo que nos permitirá realizar una prueba de significación de diferencia de medias al comparar dos materiales diferentes. La media puede ser calculada directamente, o bien introduciendo alguna ponderación, tal como el número de caladas, cuando han sido empleados los datos de varias de ellas para la obtención de un factor de selección individual en la serie. Los rusos han empleado esta ponderación teniendo en cuenta además la duración de las caladas y el número de peces dentro del intervalo de selección. Este método es llamado de las 3 componentes; en realidad son dos, tiempo total de arrastre y número de peces.

Algunos autores han apuntado la posible relación entre la abertura de las mallas y el factor de selección. Así, ARANA (1970) usando fibras de poliamida en la merluza chilena encuentra un factor de selección menor para mallas estrechas. Según LARRAÑETA *et al.* (1969), estudiando una serie de especies del Mediterráneo, podría existir una cierta correlación positiva entre la abertura de las mallas y el factor de selección en las redes de polietileno y torzal de poliamida, correlación de la que no encuentran signos en las redes de cáñamo y de trenzado de poliamida. Si es que se produjera realmente este fenómeno, un valor medio del factor de selección sólo sería válido entre determinadas dimensiones de la abertura de malla.

MATERIAL Y MÉTODOS

El arte de pesca empleado ha sido el denominado «baca», cuyo esquema aparece en la figura 2. Los copos medían de 4 a 5 metros de longitud.

Las redes experimentadas han sido confeccionadas a máquina, de hilo simple con nudos fijos, manufacturadas con hilos de monofilamento de polietileno en torzal S, las unas, y con hilos de multifilamento de polipropileno trenzado, las otras. Por no disponer de los hilos originales, no nos ha sido posible determinar su R tex, o su recorrido.

Todas las experiencias han sido realizadas por el método del copo cubierto, consistiendo los sobrecopos en una red sin nudos de multifilamento de poliamida trenzado, con una abertura de mallas de 27 y 32 mm, y una longitud de 9 metros.

Las mallas eran medidas después de las caladas con un calibrador tipo ICNAF y una presión de 5 kg, midiéndose de 40 a 50 mallas en cada control.

Las pescas se hicieron a bordo de 10 barcos de pesca comerciales diferentes, de los usados en la pesca litoral de arrastre de las costas de Galicia. Los barcos empleados tenían una eslora entre 24 y 32 metros, un

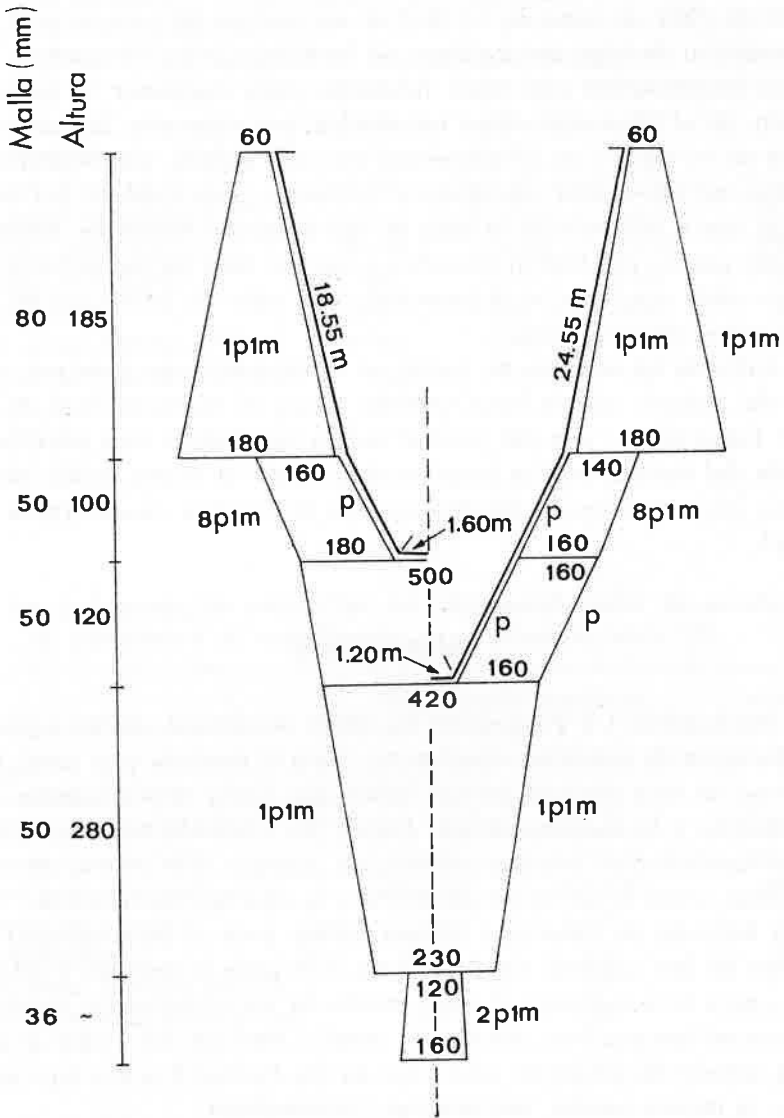


Fig. 2. — Esquema del arte de «baca» empleado.

TRB entre 85 y 169, y una potencia de propulsión entre 130 y 470 CV. La velocidad de arrastre era de 2-3 nudos y el tiempo medio de arrastre de hora y media.

Las caladas se realizaron frente a todo el litoral de Galicia, en especial entre el cabo Finisterre y la desembocadura del río Miño, en profundidades entre 44 y 405 metros, comenzando en septiembre de 1970 y finalizando en julio de 1974. Al cabo de 1-3 días de su captura las pescas eran llevadas al Laboratorio de Vigo del Instituto de Investigaciones Pesqueras, realizándose la conservación con hielo fundente, para mantener la humedad del pescado. En el laboratorio eran estudiadas, por separado, las capturas aparecidas en el copo y en el sobrecopo de cada calada, clasificándose todas las especies aparecidas, contando el número y peso total de los individuos de cada una y midiéndose la talla de las especies objeto de estudio.

Todas las curvas fueron trazadas a ojo por tres de los autores, eligiéndose en cada caso la que determinaba una talla de selección 50 % intermedia entre las otras dos.

La talla de la merluza se midió al centímetro más próximo, desde la punta del hocico, con la boca cerrada, hasta el extremo final de la aleta caudal (talla total); y la del jurel al medio centímetro más próximo, desde la punta del hocico, con la boca cerrada, hasta el punto medio de la línea que une los extremos de los dos lóbulos de la aleta caudal (talla total bilobular).

RESULTADOS

En los cuadros 1 y 2 aparecen los datos numéricos de las experiencias, y los factores de selección resultantes, para la merluza y el jurel. Tanto en una como en otra especie parece haber una cierta relación entre el factor de selección y la abertura de las mallas. Ya LARRAÑETA *et al.* (1969) señalaban también una posible correlación positiva, con el uso de redes de polietileno, entre el factor de selección y la abertura de la malla.

Los factores de selección finales serían para el polipropileno los que aparecen en los cuadros 1 y 2, esto es, 3,46 para la merluza y 3,81 para el jurel, y para el polietileno el valor medio de los factores de selección que aparecen en los cuadros, resultando para la merluza 2,8 y para el jurel 3,1.

Las curvas de selección aparecen en las figuras 3 a 9 y han sido dibujadas a la misma escala, haciéndolas comparativas.

CUADRO 1

Datos de las experiencias de selectividad de la merluza usando redes de monofilamento de polietileno y de multifilamento de polipropileno (mult. PP)

	<i>Monofilamento polietileno</i>			<i>Mult. PP</i>
Abertura (mm)	53	67	74	48
Número de caladas	7	9	8	9
Duración total arrastres	11 h 04 m	13 h 55 m	14 h 00 m	11 h 03 m
Meses de experiencias (1-12)	2-3-9-11	3-7-10-11	2-5-7-9	4-9-10-12
Tallas intervalo 25-75 % (mm)	110-140	150-210	210-280	140-190
Talla selección 50 % (mm)	128	177	242	166
Factor de selección	2,42	2,64	3,27	3,46
Número de peces intervalo 25-75 %	10 764	2 341	759	2 309
Peso de otros animales en copo (kg)	1 508	952	553	3 016

CUADRO 2

Datos de las experiencias de selectividad del jurel usando redes de monofilamento de polietileno y de multifilamento de polipropileno (mult. PP)

	<i>Monofilamento polietileno</i>		<i>Mult. PP</i>
Abertura (mm)	53	67	48
Número de caladas	7	9	9
Duración total arrastres	11 h 04 m	13 h 55 m	11 h 03 m
Meses de experiencias (1-12)	2-3-9-11	3-7-10-11	4-9-10-12
Tallas intervalo 25-75 % (mm)	135-155	210-245	155-205
Talla selección 50 % (mm)	146	228	183
Factor de selección	2,75	3,40	3,81
Número de peces intervalo 25-75 %	309	955	2 916
Peso de otros animales en copo (kg)	1 687	867	1 968

CUADRO 3

Nombres científicos de las especies citadas en el texto

Arenque	<i>Clupea harengus</i> L.
Bacalao	<i>Gadus morhua</i> L.
Caballa	<i>Scomber scombrus</i> L.
Capellán	<i>Trisopterus minutus capelanus</i> (Risso)
Eglefino	<i>Melanogrammus aeglefinus</i> (L.)
Espadín	<i>Sprattus sprattus</i> (L.)
Gallineta	<i>Sebastes</i> sps.
Jurel	<i>Trachurus trachurus</i> (L.)
Lanzón	<i>Ammodytes</i> sps.
Limanda	<i>Limanda limanda</i> (L.)
Mendo	<i>Glyptocephalus cynoglossus</i> (L.)
Merlán	<i>Odontogadus merlangus</i> (L.)
Merluza	<i>Merluccius merluccius merluccius</i> (L.)
Merluza americana	<i>Merluccius bilinearis</i> (Mitch.)
Merluza del Cantábrico	<i>Merluccius merluccius merluccius</i> (L.)
Merluza chilena	<i>Merluccius gayi gayi</i> G.
Merluza del Mediterráneo	<i>Merluccius merluccius mediterraneus</i> (L.)
Merluza de Portugal	<i>Merluccius merluccius merluccius</i> (L.)
Salmonete	<i>Mullus barbatus</i> (L.)
Solla	<i>Pleuronectes platessa</i> (L.)

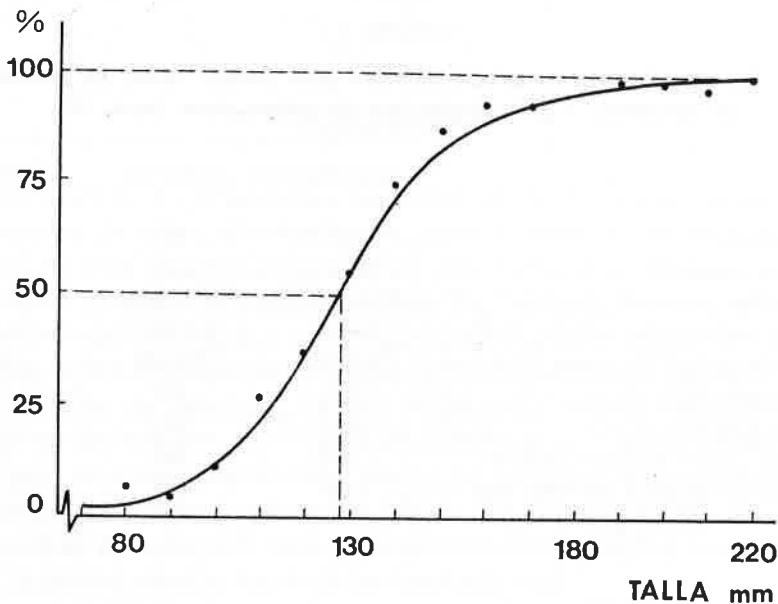


Fig. 3. — Curva de selección de la merluza usando redes de polietileno y mallas de 53 mm.

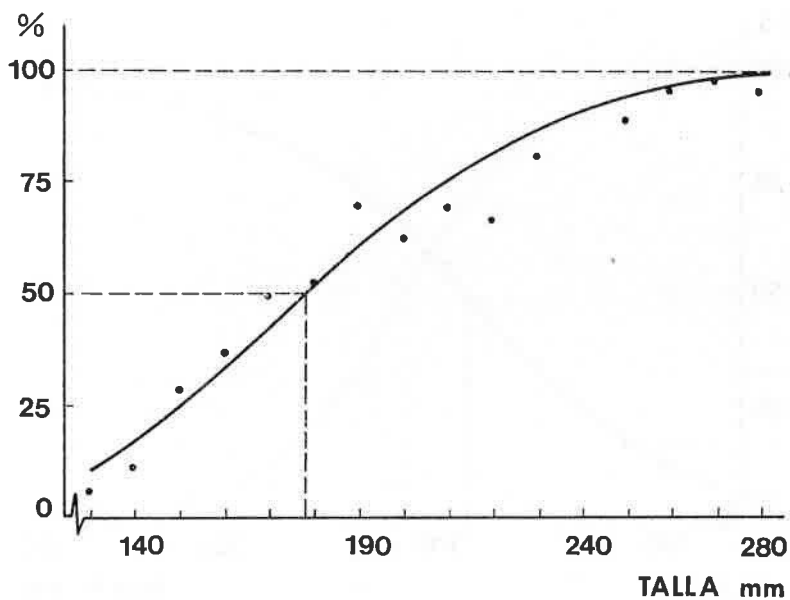


Fig. 4. — Curva de selección de la merluza usando redes de polietileno y mallas de 67 mm.

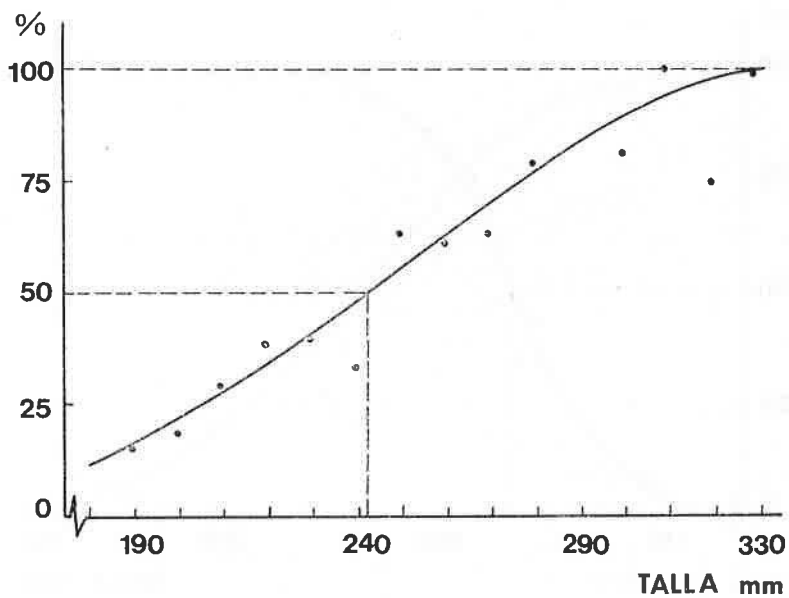


Fig. 5. — Curvas de selección de la merluza usando redes de polietileno y mallas de 74 mm.

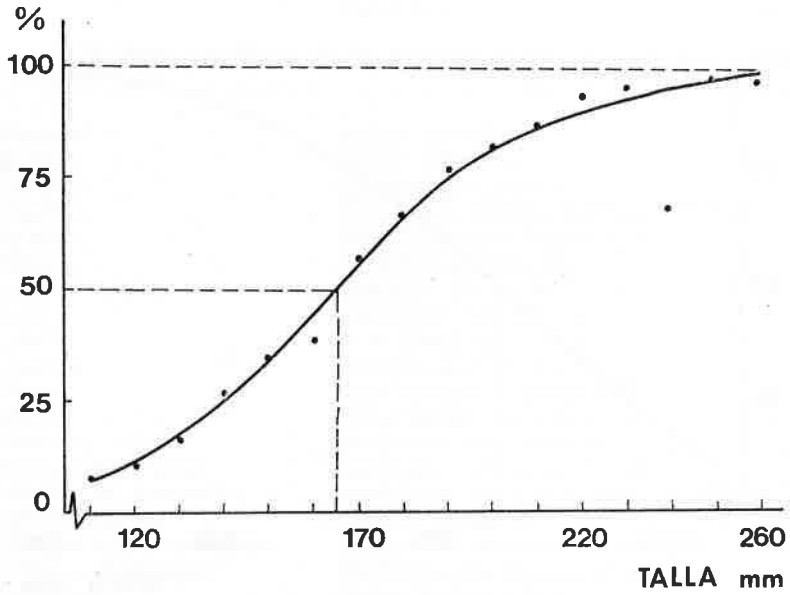


Fig. 6. — Curva de selección de la merluza usando redes de polipropileno y mallas de 48 mm.

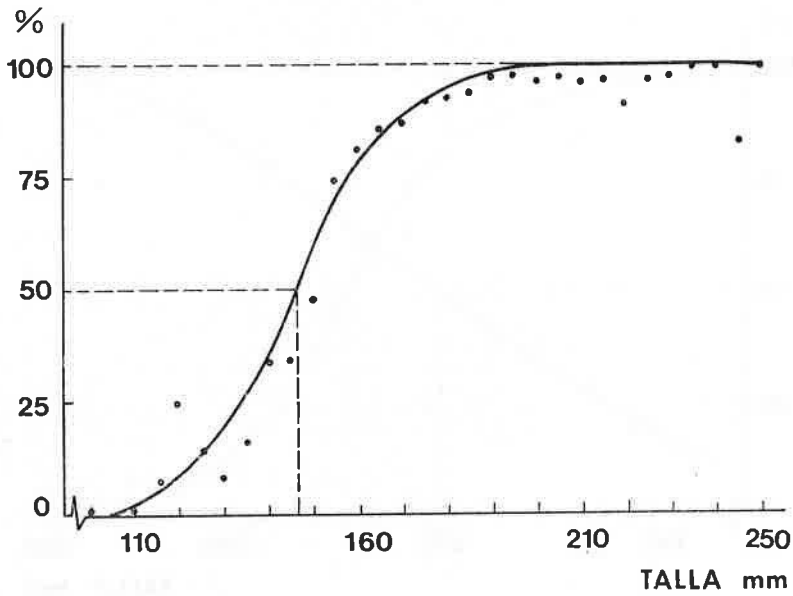


Fig. 7. — Curva de selección del jurel usando redes de polietileno y mallas de 53 mm.

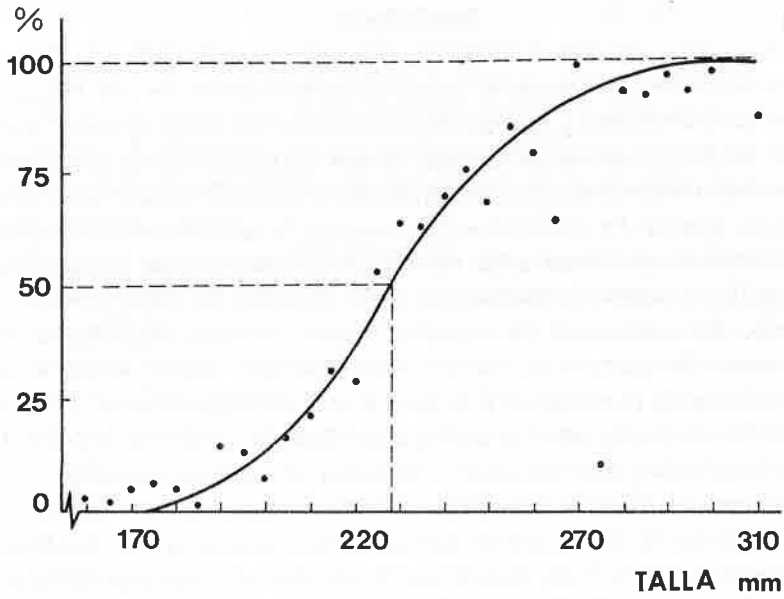


Fig. 8. — Curva de selección del jurel usando redes de polietileno y mallas de 67 mm.

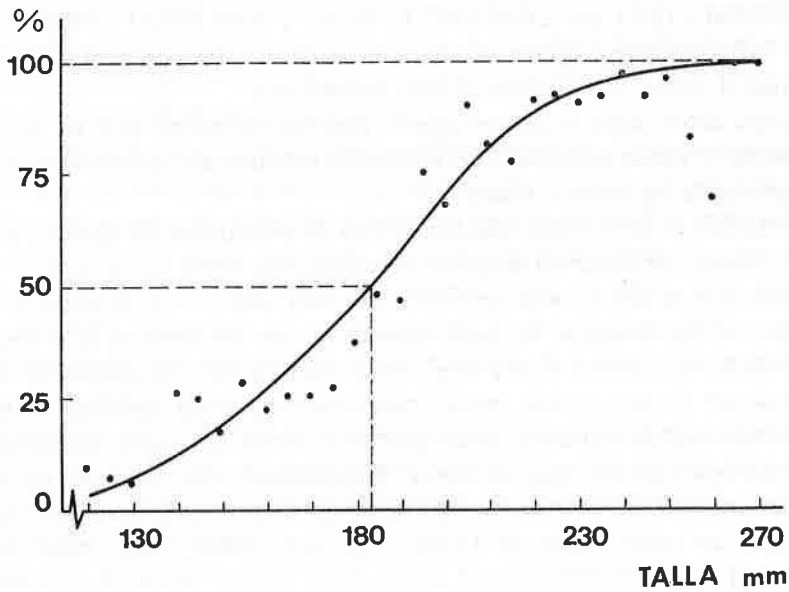


Fig. 9. — Curva de selección del jurel usando redes de polipropileno y mallas de 48 mm.

DISCUSIÓN

Hay una diferencia evidente entre la selectividad de las fibras monofilamento de polietileno y las de multifilamento de polipropileno, siendo el factor de selección de estas últimas mayor. Los hilos de polipropileno son más flexibles y suaves que los de polietileno, características que tienen una importancia básica. En realidad estas características del multifilamento del polipropileno son próximas a las de los multifilamentos de poliamidas, pero el polipropileno estaba considerado, en el informe de ICES/ICNAF (1971), en el grupo de materiales de factor de selección bajo. MONTEIRO (1964), usando redes de poliamida, tanto de hilo simple como doble, encuentra para la merluza de Portugal un F.S. de 3,6, y DARDIGNAC *et al.* (1967) usando redes de poliamida para la merluza de Galicia unos F.S. entre 3,2 y 3,9, aunque estos resultados estuvieron basados en pescas escasas.

Si comparamos los factores de selección obtenidos en nuestras experiencias para la merluza vemos que el comportamiento del multifilamento de polipropileno (F.S. 3,46) puede ser prácticamente equiparado con lo encontrado por otros autores para este material. No obstante, esperamos poder comparar estos resultados con experiencias actualmente en desarrollo con redes de poliamida.

Nuestro factor de selección (3,1) para el jurel, usando polietileno, es próximo al dado (3,3) por LARRAÑETA, SUAÚ y SAN FELÍU (1969) para el jurel del Mediterráneo usando el mismo material, aunque con redes confeccionadas a mano, que tenían nudos corredizos.

Nuestros datos para el polipropileno son los primeros que se dan para este material y estas especies, no pudiendo establecer comparaciones con experimentos de la misma clase.

RODRÍGUEZ *et al.* (1963) obtuvieron en la pesquería de Galicia para la merluza y redes de cáñamo factores de selección entre 3,9 y 4,1.

Si observamos las curvas veremos que hay una cierta diferencia en la inclinación de las mismas, no relacionable al tipo de fibra ni a la especie. JONES (1963) encuentra como una única explicación razonable de la mayor inclinación de las curvas reales con respecto a las teóricas el que la forma de las mallas varía de unas partes a otras del copo, estando más abiertas en unas partes que en otras, dependiendo del flujo de agua, que a su vez dependerá de la forma y tipo del arte. Se podría atribuir, en nuestro caso, a que en unos copos la abertura de las mallas fuera más variable que en otros.

Para comprobar esta suposición se midieron 200 mallas en el copo de

polietileno de 53 mm de abertura media, y otras tantas en el de polietileno de 75 mm de abertura media. Las variancias fueron, respectivamente, 13,1704 y 14,5435, y sus errores típicos 1,3105 y 1,4544. Teniendo en cuenta que la diferencia entre las variancias es 1,3731, puede verse que no es posible atribuir la diferencia en las inclinaciones de las curvas de selección a la mayor o menor variabilidad de las mallas de cada copo, por lo menos a la vista de estos datos.

La talla legal para la merluza es 24 cm que viene a coincidir, aproximadamente, con la talla intermedia entre los grupos de edad 1 y 2, justo después de cumplir los años (primeros meses del año). Es decir, durante el primer trimestre del año los peces de menos de 24 cm están constituidos por los grupos 0 (que recién acaba de ser frezado) y 1, y durante el resto del año por la totalidad del grupo 0 y sólo parte del grupo 1, hasta que al llegar otra vez en invierno el momento de la reproducción los peces del grupo 0 pasan a constituir el grupo 1. De esta manera la talla legal de 24 cm protege a todo el grupo de edad 0 y parcialmente al grupo de edad 1.

Para hacer coincidir la talla de primera captura (l_c) de la merluza con 24 centímetros, las mallas de polietileno deberán tener una abertura de 86 milímetros y las de polipropileno de 69 milímetros. Como la malla legal es actualmente de 40 milímetros, quiere decir que las redes de polietileno capturarán la merluza con una selección 50 % a los 112 milímetros de talla, y las de polipropileno a los 138 milímetros de talla. De esta manera, y dada la gran intensidad de pesca, ha de ocurrir que la flota de arrastre esquilmará cada clase anual antes de cumplir el primer año de vida, con gran perjuicio para la productividad de la pesquería.

LÓPEZ-VEIGA *et al.* (1974) han podido constatar el brusco descenso de la densidad de merluzas inferiores a 24 cm que tiene lugar en esta pesquería entre los meses de octubre, cuando el grupo de edad 0 parece culminar el reclutamiento al área, y marzo, aunque también estos autores sugieren que debe haber un movimiento migratorio hacia el talud, con lo que una parte, siquiera pequeña, se refugiaría en el talud y vendría a constituir la reserva de la cual se nutre la actual captura de ejemplares mayores y de merluzas reproductoras.

Aceptando que en esta pesquería la merluza llega a su primera maduración sexual a los 45 cm, para hacer coincidir l_c con esta talla las mallas de polietileno deberían tener una abertura de 161 milímetros y las de polipropileno de 130 milímetros.

Respecto al jurel, la talla legal es de 11 centímetros. Para hacer coincidir esta longitud con l_c las mallas de polietileno deberían ser de 35 milí-

metros y las de polipropileno de 29 milímetros. Sin embargo, aparte de lo discutible de esta talla legal, desde el punto de vista de la productividad de la pesquería, la importancia económica de la merluza es mucho mayor que la del jurel. Usando las mallas de 86 mm en polietileno y 69 mm en polipropileno, adecuadas para la no captura de merluza ilegal (menor de 24 cm), las l_c para el jurel serían, respectivamente, 267 mm y 263 mm, que son tallas razonables.

RESUMEN

Entre septiembre de 1970 y julio de 1974 se han efectuado en la pesquería demersal de Galicia un total de 33 caladas empleando un arte de arrastre «baca» con copo cubierto, para estudiar la selectividad de la merluza y el jurel usando redes de monofilamento de polietileno y multifilamento de polipropileno. Los factores de selección hallados han sido los siguientes:

Merluza, polietileno	2,8
Merluza, polipropileno	3,46
Jurel, polietileno	3,1
Jurel, polipropileno	3,81

Puede verse como las redes de polietileno tienen factores de selección inferiores a las de polipropileno.

La talla legal actual de la merluza es 24 cm y la malla autorizada de los artes de arrastre «baca» 40 mm. Esto significa que los copos de polietileno capturan la merluza con una selección 50 % a una talla de 112 mm y los de polipropileno a una talla de 138 mm, con gran perjuicio para la productividad de la pesquería. Para que la talla 50 % fuera 240 mm los copos de polietileno deberían tener una abertura de 86 mm y las de polipropileno de 69 mm. En estas condiciones las tallas de selección 50 % para el jurel serían 267 mm y 263 mm, respectivamente.

AGRADECIMIENTO

En estas experiencias hemos obtenido la valiosa ayuda, en diversos momentos, de nuestros colegas J. RUCABADO, R. ROBLES, H. QUIROGA, J. M. ALONSO-ALLENDE, J. R. FUERTES, G. PÉREZ-GÁNDARAS y J. TOURÓN, a todos los cuales les damos las gracias.

SUMMARY

SELECTIVITY OF HAKE AND HORSE-MACKEREL WITH TRAWL GEARS OF POLYETHYLENE AND POLYPROPYLENE IN THE FISHERY OF GALICIA.

In the period from September 1970 to July 1974 a total of 33 trawls have been carried out in the demersal fishery of Galicia. The gear used was a trawl of the type called «baca»

with a covered cod-end, in order to study the selectivity of hake (*Merluccius merluccius*) and horse mackerel (*Trachurus trachurus*) using nets of polyethylene monofilament and polypropylene multifilament. The selection factors found were the following

hake, polyethylene	2,8
hake, polypropylene	3,46
horse mackerel, polyethylene	3,1
horse mackerel, polypropylene	3,81

Thus, polyethylene nets show lower selection factors than those of polypropylene.

The present legal size for hake is 24 cm, and the authorized mesh-size for «baca» type gears is 40 mm. This means that the polyethylene cod-ends fish the hake with a 50 % selection at a size of 112 mm and polypropylene ones at a size of 138 mm which results in a great damage in the productivity of the fishery. In order to get a selection of 50 % on hakes of 240 mm, polyethylene gears should have a mesh in the cod-end with an opening of 86 mm, and the polypropylene ones 69 mm. Under these conditions 50 % selection size for horse mackerel should be 267 mm and 263 mm respectively.

BIBLIOGRAFÍA

- ARANA, P. — 1970. Estudio sobre la selectividad de la merluza (*Merluccius gayi gayi*, G.) por las mallas de los artes de arrastre, en la zona de Valparaíso. *Invest. Mar.*, 1 (1): 1-39.
- BEVERTON, R. J. H. — 1963. Escape of fish through different parts of a codend. *Special Publ.*, ICNAF, 5: 9-11.
- BOHL, H. — 1967. Selection of cod by bottom trawl codends in southwest Greenland waters. *Redbook 1967*, Part III: 75-81.
- CIEGLEWICZ, W. y W. STRZYZEWSKI. — 1960. Selectivity of different parts of cod-end. *Rep. Sea Fish. Inst. Gdynia*, 11/B: 9-22.
- CLARK, J. R. — 1960. Report on selectivity of fishing gear. *Proc. Joint Sc. Meet. ICNAF, ICES and FAO* (Lisbonne 1957), vol. 1, Rep.: 27-36.
- 1963. Size selection of fish by otter trawls. Results of recent experiments in the Northwest Atlantic. *Special Publ.*, ICNAF, 5: 24-96.
- DARDIGNAC, J., F. LOZANO-CABO, M. LIMA-DÍAZ y P. MERIEL-BUSSY. — 1967. Sélectivité de divers maillages dans la pêche du merlu. Résultats préliminaires d'une campagne dans la Région III (Juin-Juillet 1967). *CIEM, C.M.*, 1967/B:7: 1-5.
- ELLIS, R. W. — 1963. Experiments to investigate the escape of fish through the meshes of different parts of the trawl. *Special Publ.*, ICNAF, 5: 97-101.
- HODDER, V. M. y A. W. MAY. — 1964. The effect of catch size on the selectivity of otter trawls. *Res. Bull.*, ICNAF, 1: 28-35.
- — 1965. Otter-trawl selectivity and girth-length relationships for cod in ICNAF Subarea 2. *Res. Bull.*, ICNAF, 2: 8-18.
- JONES, R. — 1963. Some theoretical observations on the escape of haddock from a codend. *Special Publ.*, ICNAF, 5: 116-127.
- LARRAÑETA, M. G. — 1971. Las fibras sintéticas. *Publ. Téc. Direc. Gen. Pesca Mar.*, 9: 273-280.
- LARRAÑETA, M. G., P. SUAU y J. M. SAN FELÍU. — 1969. Experiencias de selectividad en la pesquería de arrastre en el Levante español. *Inv. Pesq.*, 33 (1): 15-53.
- LÓPEZ-VEIGA, E. C., A. VÁZQUEZ, E. LABARTA, J. M. ALONSO-ALLENDE, J. R. FUERTES y M. G. LARRAÑETA. — 1974. Distribución y abundancia de especies bentónicas de

- Galicia. I. Merluza, gallo y cigala (octubre 1972, marzo y noviembre 1973 y marzo 1974). *Inf. Téc., Inst. Inv. Pesq.*, 17: 1-31.
- LOZANO, F., F. RAMOS, O. CENDRERO y R. ROBLES. — 1968. Estudio de problemas de selectividad de redes de arrastre y de poblaciones de merluza y principales especies acompañantes en la Región III de la Convención Internacional para las Pesquerías del Atlántico Nordeste (N.E.A.F.C.). *Publ. Téc. J. Est. Pesca*, 7: 41-56.
- MARGETTS, A. R. — 1963. Escapes of fish through the component parts of trawls. *Special Publ., ICNAF*, 5: 158-166.
- MCCRACKEN, F. D. — 1963. Selection by codend meshes and hooks on cod, haddock, flatfish and redfish. *Ibidem*, 5: 131-155.
- MONTEIRO, R. — 1964. Selectividades de redes de arrastrar. Estudos sobre a pescada, *Merluccius merluccius* L. na costa de Portugal. *Bol. Pesca*, 83: 39-43.
- PARRISH, B. B. — 1958. Some notes on methods used in fishery research. *Special Publ., ICNAF*, 1: 151-178.
- REPORT of the ICES/ICNAF Working Groups on selectivity analysis. — 1971. *Cooperative Res. Rep., S. A.*, 25: 1-144.
- RODRÍGUEZ, O., F. VIVES, A. EZAMA y O. CENDRERO. — 1963. Experiencias sobre «selectividad» de artes de arrastre en Marín (Pontevedra). *Publ. Téc. J. Est. Pesca*, 2: 7-37.
- SEATERSDAL, G. — 1963. A note on the methods used in mesh selection experiments. *Special Publ., ICNAF*, 5: 185-188.
- TEMPLEMAN, W. — 1963. Otter-trawl covered codend and alternate haul mesh-selection experiments on redfish haddock, cod, american plaice and witch flounder: girth measurements of haddock, cod and redfish and meshing of redfish in the Newfoundland Area. *Ibidem*, 5: 201-217.

**INFORMES TECNICOS
DEL
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS**

Ventajas del uso de lámparas
de halógenos en la pesca con luz
y estudio comparativo de rendimientos

por

AGUSTÍN JULIA

23

Barcelona, marzo 1975

PATRONATO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNICA "JUAN DE LA CIERVA"

C S I C

Publicación de tecnología pesquera editada
por el Instituto de Investigaciones Pesqueras

LA CORRESPONDENCIA DEBE DIRIGIRSE A:

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS

Paseo Nacional s/n
BARCELONA-3 (España)

Director: Dr. B. ANDRÉU

© Printed in Spain

Ventajas del uso de lámparas de halógenos en la pesca con luz y estudio comparativo de rendimientos*

por

AGUSTÍN JULIÁ **

INTRODUCCIÓN

Al considerar el rendimiento luminoso de los sistemas clásicos de iluminación empleados en la pesca, se puso de manifiesto una falta de adecuación de los mismos a las características ópticas del agua del mar.

Se observó que tanto las lámparas de incandescencia por combustión de gases como las eléctricas empleadas normalmente, emiten un alto porcentaje de radiaciones en la zona del espectro de menor penetración en el agua del mar.

Por otra parte, si consideramos que las lámparas de incandescencia actuales poseen un rendimiento luminoso bastante menor que el de las lámparas de halógenos, se pensó en la utilización de estas últimas en la pesca de cerco, ya que podían representar un considerable ahorro de combustible en los grupos electrógenos, y una reducción del volumen y del coste de la instalación para una misma capacidad de iluminación.

Con el fin de poder comparar la distribución espectral de la energía luminosa emitida por los distintos focos susceptibles de ser utilizados en la pesca de cerco, se buscó un método de comparación, capaz de ser apli-

* Este procedimiento de aplicación de lámparas de halógenos para la pesca, está al amparo de la patente de invención n.º 425 509, a favor del Patronato Juan de la Cierva, del C.S.I.C.

** Instituto de Investigaciones Pesqueras. Paseo Nacional, s/n. Barcelona-3.

cado por personal no especializado. Presentamos a continuación el análisis del método propuesto así como su aplicación a varios modelos de focos luminosos.

Penetración de la energía luminosa en el agua del mar

Al considerar este punto nos vamos a limitar a resumir algunos de los aspectos ampliamente desarrollados en los tratados de oceanografía, y de los que daremos referencia al final del trabajo.

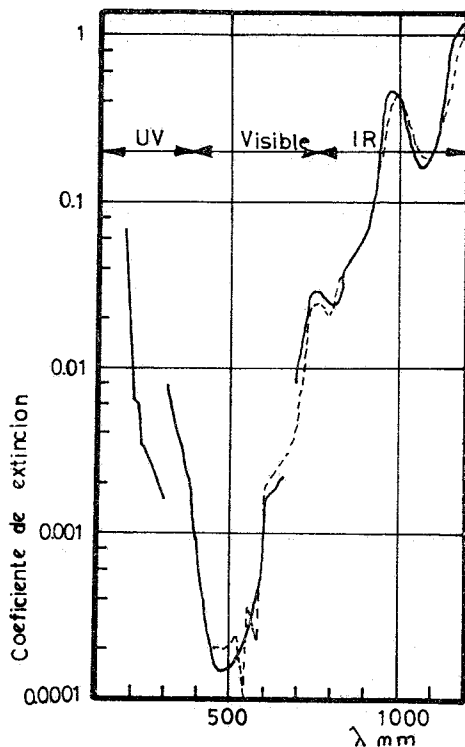


Fig. 1. — Coeficiente de extinción del agua pura, para longitudes de onda comprendidas entre 186 y 1200 nm. (Según NEUMAN, 1966.)

En la figura 1 reproducimos gráficamente la variación que experimenta el coeficiente de extinción α_λ de la energía electromagnética en función de la longitud de onda, para valores de ésta comprendidos entre 186 y 1200 nm (1 nm = 10^{-9} m), es decir, cubriendo el intervalo comprendido entre la radiación ultravioleta e infrarroja próximas.

Teniendo en cuenta que la intensidad de la radiación a una profundidad z , I_z , está relacionada con la intensidad en la superficie I_0 , según la ley $I_z = I_0 \cdot \exp(-\alpha_\lambda \cdot z)$, comprenderemos cómo únicamente la energía correspondiente a longitudes de onda comprendidas en una estrecha franja del espectro, penetra notablemente en el agua. Esta «ventana» está comprendida entre los 480 y 620 nm.

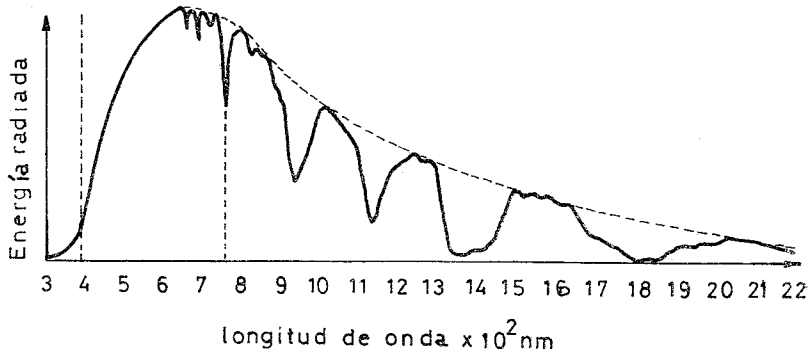


Fig. 2. — Distribución espectral de la radiación electromagnética que incide sobre la superficie del mar. La línea a trazos envuelve a la emisión del sol. (Según NEUMAN, 1966.)

En la figura 2 se reproduce un gráfico que indica cómo absorbe la atmósfera la energía procedente del sol. Esta absorción es muy importante en la zona infrarroja, debido en gran parte a la presencia de vapor de agua.

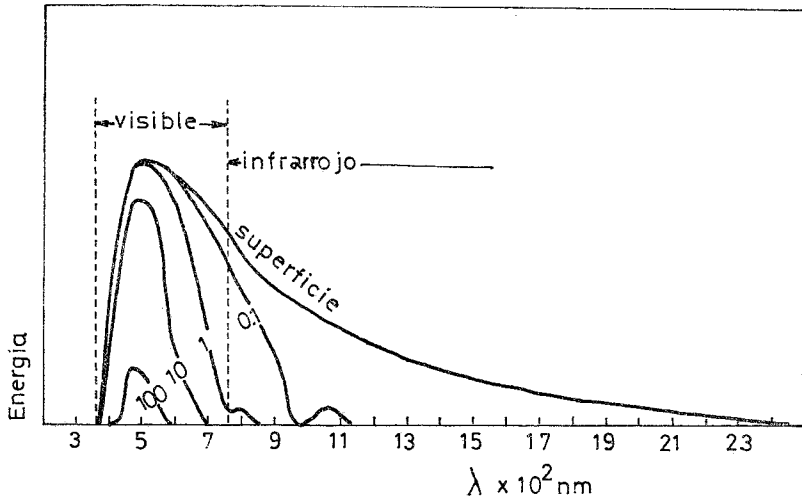


Fig. 3. — Representación esquemática de la absorción de la energía solar por distintos espesores de agua del mar. (Según SVERDRUP, 1942.)

En el seno del agua, este efecto de selectividad de la absorción de las longitudes de onda más largas, se traduce en una desaparición de las tonalidades rojas, aumentando las azules.

La figura 3, reproducida de SVERDRUP *et al.*, 1942, pone de manifiesto cómo el aumento de la capa de agua va reduciendo progresivamente las radiaciones de mayor longitud de onda. A 100 m de profundidad se puede considerar que únicamente las radiaciones emitidas en la zona del azul-verde, tienen alguna importancia.

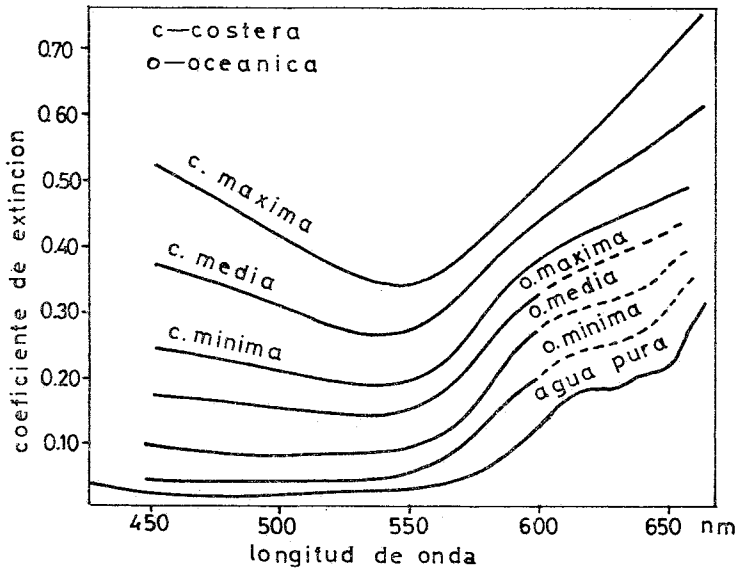


Fig. 4. — Variación del coeficiente de extinción con tipos distintos de agua del mar. (Según SVERDRUP, 1942.)

La proximidad de una costa modifica ligeramente la distribución espectral del coeficiente de extinción del agua del mar, según se ve en la figura 4, también reproducida de la citada obra de SVERDRUP. En la figura se aprecia como tanto la disolución de sustancias como la formación de suspensiones aumentan el valor del coeficiente de extinción. La máxima penetración de la luz se produce a longitudes de onda ligeramente inferiores a 550 nm.

Sensibilidad espectral del ojo del pez

Aunque en la bibliografía consultada hemos encontrado alguna referencia sobre una preferencia de ciertas especies por determinados colores,

traducida en una mayor capacidad de reacción frente a estímulos luminosos de dichos colores, en realidad no hemos hallado ninguna determinación del espectro continuo de visión de los peces.

Por este motivo, hemos establecido un criterio teórico que nos permitirá establecer este espectro. Dado que los órganos de visión de los animales han debido adaptarse al medio ambiente de los mismos de forma que se obtuviera el rendimiento máximo posible, los ojos de los peces habrán debido adaptarse al espectro de máxima transparencia del agua del mar. Este espectro vendrá representado por la función inversa a la del coeficiente de extinción del agua del mar.

A este criterio expuesto le falta una limitación. Así como en la curva de sensibilidad espectral del ojo humano, deberemos establecer unas zonas bien delimitadas que definan la zona visible para el ojo del pez. Para simplificar el problema, dado que la determinación de la zona visible se escapa a las posibilidades y objetivos del presente trabajo, aceptaremos los límites que se han establecido para el ojo humano.

Consideraremos, pues, que la zona de visión del ojo del pez se extiende desde los 380 nm hasta los 720 nm —la llamaremos zona V a partir de ahora—, zona de radiación infrarroja —zona IR— a la de longitudes de onda superiores a 720 nm, y zona de radiación ultravioleta —zona UV— a la de longitudes de onda inferiores a 380 nm.

La curva de la respuesta espectral del ojo del pez así establecida difiere poco de la CIE, patrón aceptado para las mediciones fotométricas relacionadas con el ojo humano. La mayor diferencia reside en que mientras el pico del máximo de sensibilidad del ojo humano se sitúa en los 555 nm —amarillo verdoso—, en el ojo del pez estaría en los 480 nm.

Debido a la necesidad de generalizar los resultados, y como consecuencia de la variación del coeficiente de extinción al aproximarnos a aguas costeras más turbias, consideraremos que el máximo de sensibilidad se extiende desde los 470 a los 520 nm.

Selección del fotómetro y de los filtros ópticos

Una vez establecidos los límites de las tres zonas en que hemos dividido al espectro de radiación electromagnética, en función de las propiedades ópticas del agua del mar y de la sensibilidad del ojo del pez, pasemos ahora a considerar cuál podrá ser el instrumento adecuado para medir de una forma simple la energía radiada en cada una de ellas.

Partiendo del principio de que debemos emplear un dispositivo de fácil

manejo por parte de personal no especializado, vamos a pensar en la utilización de un fotómetro de mano, del tipo que comúnmente se emplea en fotografía de aficionado.

En cuanto a los filtros necesarios, vamos a seleccionar los más adecuados de entre los disponibles de la marca WRATTEN de KODAK.

El fotómetro escogido, un LUNASIX-3 de la casa GOSSEN, lo ha sido debido a que permite la medida de iluminaciones en lux, opera con una célula de CdS, de espectro de sensibilidad conocido y su adquisición es simple ya que se le puede encontrar en la mayoría de comercios de material fotográfico.

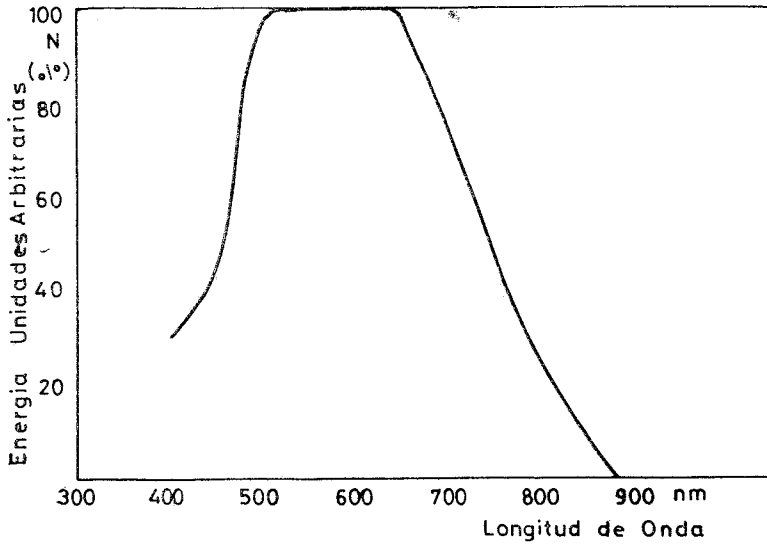
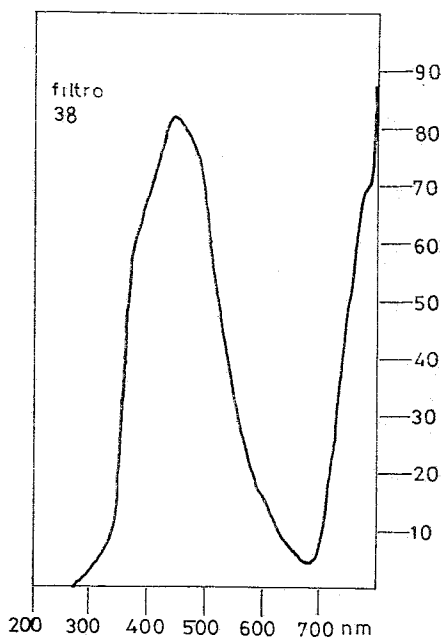
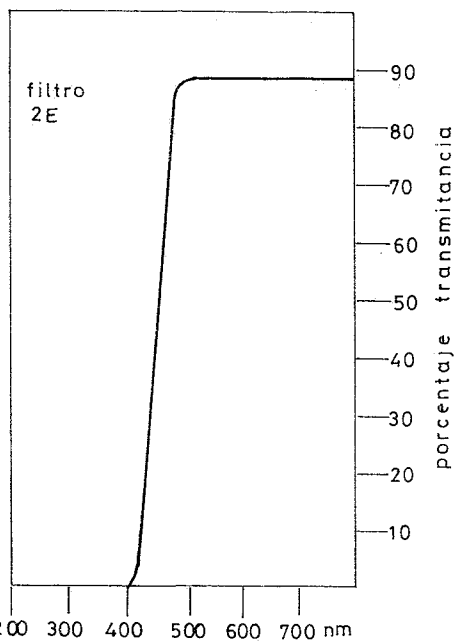
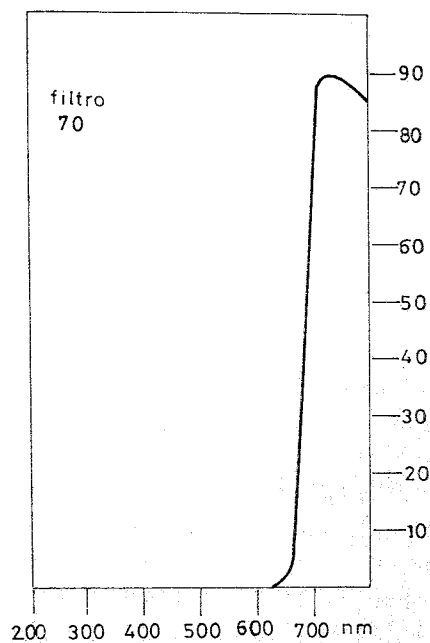
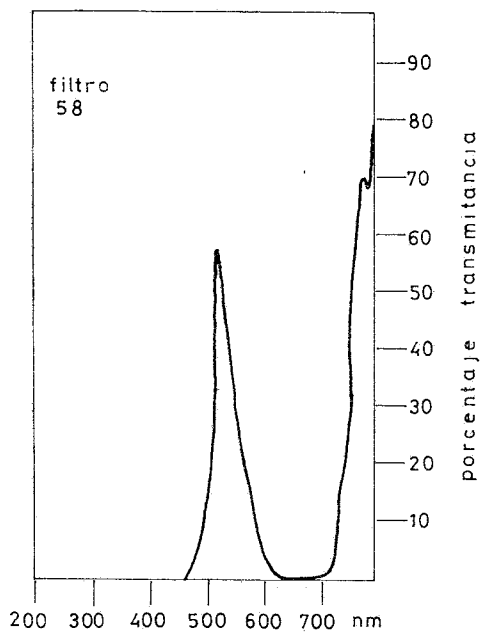


Fig. 5. — Respuesta espectral de la célula de CdS. Según PHILIPS-MINIWATT, 1966.)

Del estudio de la curva de sensibilidad espectral de la célula de CdS, nos puede parecer inadecuada su respuesta en la gama o zona de las radiaciones infrarrojas, ya que las lámparas de incandescencia emiten radiaciones cuya longitud de onda supera los 10 000 nm, mientras que la sensibilidad de la célula de CdS queda limitada a los 900 nm (infrarrojo próximo). Para medir estas radiaciones haría falta emplear dispositivos sensores especiales cuyo empleo requeriría técnicas fuera del alcance del personal no especializado. Por otra parte, el error cometido consiste en ignorar las radiaciones emitidas por encima de los 900 nm, de las que por otra parte, ya hemos comprobado que prácticamente no penetran en el



Figs. 6 y 7. — Registro continuo de la transmitancia de los filtros WRATTEN núms. 2E y 38.



Figs. 8 y 9. — Registro continuo de la transmitancia de los filtros WRATTEN núms. 58 y 70.

agua del mar. Es interesante hacer notar la respuesta plana de la célula de CdS en la zona visible.

Para proceder a la selección de los filtros ópticos necesarios para determinar la energía radiada en las zonas de interés ya establecidas, se procedió a determinar el espectro continuo de transmitancia de casi todos los filtros WRATTEN. De los registros obtenidos, mediante un espectrofotómetro de registro continuo, presentamos aquellos que fueron finalmente

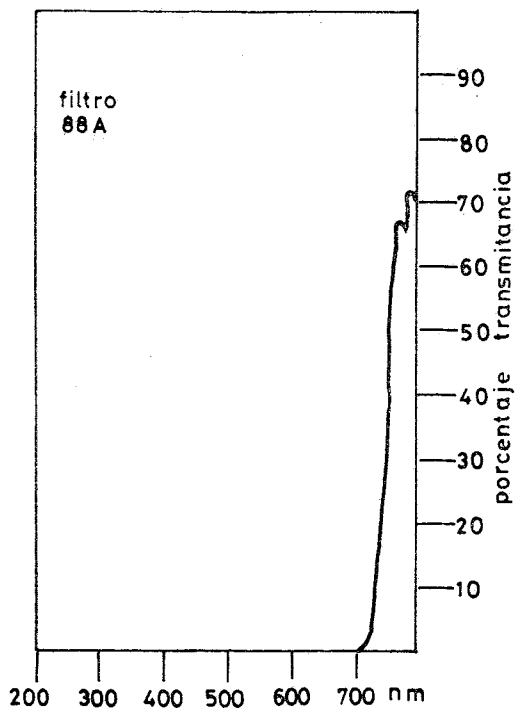


Fig. 10. — Registro continuo de la transmitancia del filtro WRATTEN núm. 88A.

escogidos, en las figuras de la 6 a la 10. En abscisas se representa la longitud de onda de la luz monocromática que atraviesa el filtro y en ordenadas la transmitancia correspondiente en forma porcentual.

Para resumir los resultados obtenidos, se ha preparado el gráfico de la figura 11, que presenta algunas simplificaciones consistentes en suponer que los límites pasa banda de cada filtro son verticales, situándose en los puntos en los que la transmitancia cae a un 10 por cien, aproximadamente. Simultáneamente, se ha considerado que la transmitancia se mantiene constante en el intervalo.

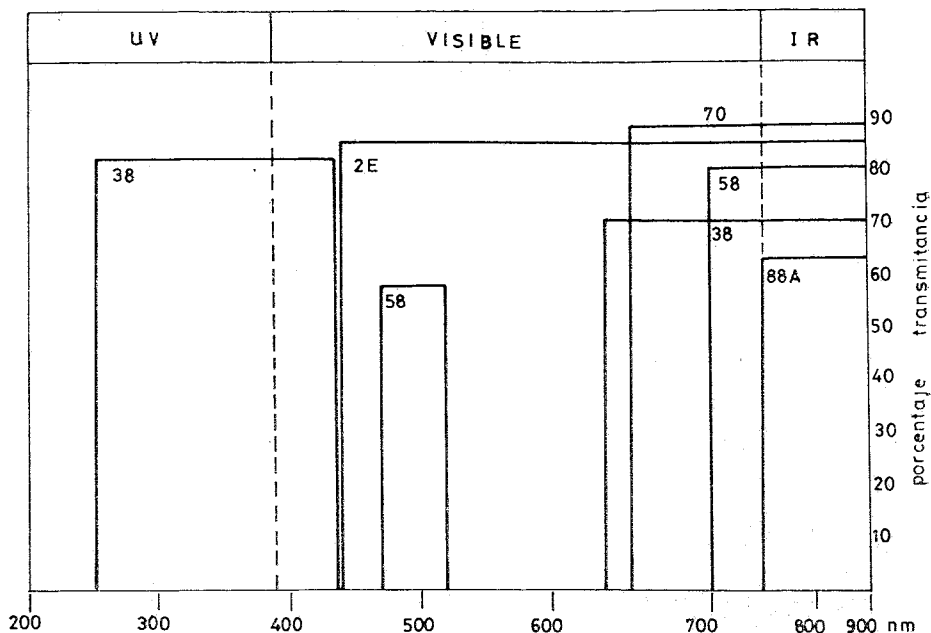


Fig. 11. — Superposición esquemática de la transmitancia de los filtros.

Del estudio del gráfico de la figura 11, podemos determinar qué filtros vamos a emplear para determinar la radiación correspondiente a cada una de las tres zonas en que hemos dividido al espectro, más una cuarta zona de gran interés, que corresponde a la gama de color azul-verde (A-V).

Los resultados se resumen así:

1. *Zona IR:* La medida del porcentaje de energía radiada en esta zona, se obtiene utilizando el filtro 88A.
2. *Zona V:* La medición se efectúa por diferencia entre los filtros 2E y 88A.
3. *Zona UV:* El porcentaje correspondiente a esta zona se obtiene por diferencia de los filtros 38 y 70.
4. *Zona A-V:* El porcentaje correspondiente al intervalo comprendido entre los 470 y 520 nm, se obtiene por diferencia entre los filtros 58 y 88A.

Al aceptar estos criterios cometemos varios errores que debemos acotar seguidamente.

En primer lugar sabemos que las transmitancias de los distintos filtros no son iguales, ni los límites de las bandas de paso son verticales. Aparte de estos errores de método, existen los propios del manejo del fotómetro

en las medidas de la iluminación. Considerado el objetivo del presente trabajo, aceptaremos como error total despreciable si la suma de los porcentajes obtenidos en las tres zonas UV más V más IR, no difiere de 100 en más o menos 5.

Criterio de comparación de focos luminosos

Una vez establecido el procedimiento para determinar el porcentaje de la energía emitida por un foco luminoso en cada una de las bandas de interés, y de acuerdo con los criterios que hemos establecido para obtener una mayor eficiencia luminosa en la pesca de cerco, pasemos ahora a fijar el procedimiento de cálculo.

a) Medida de los porcentajes de radiación en cada banda

Las determinaciones de iluminación se efectúan sobre una superficie blanca mate situada a un metro del foco luminoso objeto de estudio. Se utiliza el valor numérico indicado en la escala del instrumento, aunque si se desea conocer la iluminación expresada en lux, se debe calcular la expresión siguiente:

$$E = 0,08892 \cdot \exp (0,69 \cdot S)$$

siendo S el mencionado valor indicado en la escala del fotómetro y E la iluminación en lux. Esta expresión se ha determinado a partir de la tabla de valores de conversión que consta en la parte posterior del fotómetro, mediante una regresión logarítmica.

Para los cálculos que nosotros necesitamos nos basta el valor de la escala S .

Deben determinarse cinco valores de iluminación S_1 a S_5 , correspondientes respectivamente a los cinco filtros seleccionados, más un valor inicial correspondiente a la iluminación sin la presencia del filtro alguno, S_0 .

Se determina el porcentaje de iluminación referido a S_0 mediante la expresión $R_i = \frac{S_i}{S_0} \cdot 100$, siendo S_i la iluminación del filtro i -ésimo, S_0 la iluminación sin filtro alguno y R_i la iluminación porcentual correspondiente al filtro i .

La radiación en cada banda se determina ahora de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{Zona IR: } & \text{IR} = R_{88A} \\ \text{Zona V: } & \text{V} = R_{2E} - R_{88A} \\ \text{Zona UV: } & \text{UV} = R_{38} - R_{70} \\ \text{Zona A-V: } & \text{A-V} = R_{58} - R_{88A} \end{aligned}$$

Se indica el número del filtro utilizado, como subíndice.

Para establecer la comparación entre las distintas lámparas que se quieran comparar, vamos a utilizar únicamente el valor de la radiación correspondiente al visible o *zona V*.

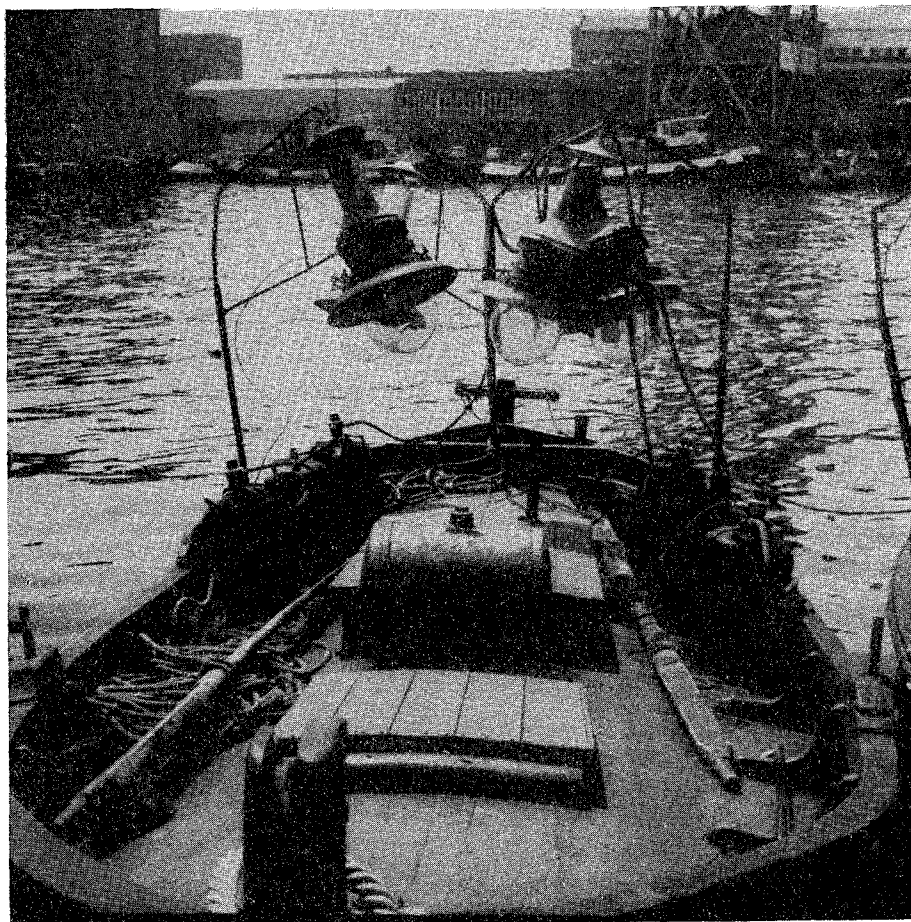


Fig. 12. — Instalación convencional con gas propano. (Fot. A. JULIÁ.)

b) Comparación de dos focos luminosos

A partir del flujo luminoso total emitido por cada foco, se determina el porcentaje correspondiente a la zona visible determinado más arriba. Sean ϕ_1 y ϕ_2 los porcentajes correspondientes a cada foco, expresados en lumen:

$$\phi_1 = V_1 \cdot F_1$$

$$\phi_2 = V_2 \cdot F_2$$

siendo V_1 y V_2 las radiaciones porcentuales en el visible de los focos 1 y 2 respectivamente, y F_1 y F_2 los flujos totales de cada foco, dados por el fabricante.

Hasta aquí no hemos considerado la posibilidad de que los focos posean algún dispositivo óptico que aumente su rendimiento luminoso, por ejemplo, un proyector que posea una eficacia r , expresada en tantos por uno de aumento del flujo luminoso en una dirección determinada. El flujo real será, para los dos focos:

$$\phi_{r1} = \phi_1 \cdot (1 + r_1)$$

$$\phi_{r2} = \phi_2 \cdot (1 + r_2)$$

La equivalencia entre los dos focos, expresada en número de lámparas del tipo 1, NL_1 , que hacen falta para igualar la capacidad de atracción sobre los peces que poseen NL_2 lámparas del tipo 2, será:

$$NL_1 = \frac{\phi_{r2}}{\phi_{r1}} \cdot NL_2$$

Resultados obtenidos experimentalmente

Como comprobación del método expuesto, se procedió a determinar la distribución espectral de 7 tipos distintos de focos luminosos susceptibles de ser utilizados en la pesca de cerco, y establecer la equivalencia en número de lámparas para los tipos de mayor interés.

Los focos ensayados fueron los siguientes:

Foco 1: de gas propano, con camiseta incandescente marca LUXOR.

Foco 2: de gasolina a 3 kg de presión, utilizando una camiseta incandescente LUXOR.

Foco 3: de incandescencia, de 500 watt a 24 volt.

Foco 4: de incandescencia con halógenos, de 75 watt a 24 volt. En las tablas que expresan los resultados figura como HAL-1.

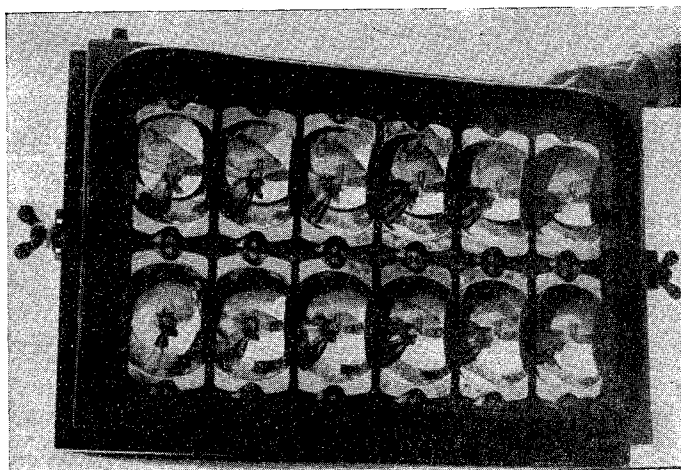
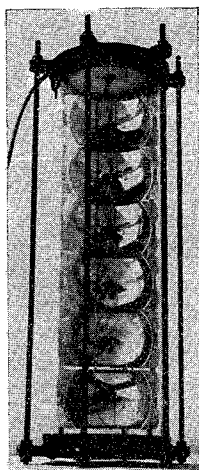


Fig. 13. — Lámparas de iluminación de incandescencia con halógenos. La lámpara de la izquierda es un modelo sumergible, de 330 watt a 12 volt. La de la derecha, montada a modo de proyector, preparada para trabajar a la intemperie en ambientes marinos, consume 660 watt a 12 volt. Ambos modelos han sido desarrollados bajo la patente número 425509, propiedad del PATRONATO JUAN DE LA CIERVA, del C.S.I.C.

Foco 5: de incandescencia con halógenos, de 55 watt a 12 volt. En las tablas figura como HAL-2.

Foco 6: de incandescencia con halógenos, de 750 watt a 220 volt. En las tablas figura como HAL-3.

Foco 7: de incandescencia con halógenos, de 1000 watt a 220 volt. En las tablas figura como HAL-4.

Para determinar el flujo luminoso total radiado por cada foco luminoso, se remitió un ejemplar de cada uno de los tipos indicados al Laboratorio de Ensayos de la Exma. Diputación Provincial de Barcelona.

En el caso de los focos 3 y 4, las distribuciones espectrales se calcularon para tensiones de alimentación forzadas, a 26 volt, además de las correspondientes a las características especificadas por el fabricante, con el fin de determinar la influencia de las sobretensiones en el espectro radiado. En las tablas, estos valores figuran como INC. 500/26 y HAL-1/26 respectivamente.

La tabla 1 presenta los valores iniciales, medidos con el mencionado fotómetro, expresando los datos de iluminación en los cifras indicadas en la escala del mismo (S).

TABLA 1

Filtro	Gas prop.	Gasolina	Inc. 500/24	Inc. 500/26	HAL-1/24	HAL-1/26	HAL-2/12	HAL-3	HAL-4
Sin filtro	10,2	9,6	13,6	13,6	8,7	8,8	9,0	15,0	15,8
2E	9,7	9,3	12,7	13,3	8,5	8,7	8,8	14,8	15,5
38	8,4	8,0	10,7	11,3	6,8	7,1	7,1	13,3	13,9
58	7,6	7,1	10,0	10,3	5,9	8,3	6,3	12,5	13,1
70	8,1	7,5	10,3	10,6	6,6	6,6	6,9	13,1	13,7
88A	6,7	6,1	8,6	8,9	4,6	7,4	4,7	10,5	12,1
Flujo total lumen	5676,2	6309,6	9500,0	—	—	—	1256,0	—	16964,6

La última fila de la tabla 1 contiene los valores del flujo luminoso total emitido por los focos de interés, según consta en los certificados facilitados por el Centro de Ensayos.

TABLA 2

Filtro	Gas prop.	Gasolina	Inc. 500/24	Inc. 500/26	HAL-1/24	HAL-1/26	HAL-2/12	HAL-3	HAL-4
Sin filtro	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2E	95,1	96,9	93,3	98,5	97,7	98,8	97,8	98,7	98,0
38	82,4	83,3	78,7	83,7	78,1	80,6	78,9	88,7	88,0
58	74,5	74,0	73,5	76,3	67,8	94,7	69,4	83,3	86,7
70	79,4	78,1	75,7	78,5	75,3	78,4	76,7	87,3	86,5
88A	65,6	63,5	63,2	65,9	52,9	84,1	52,2	70,0	76,6
IR	65,6	63,5	63,2	65,9	52,9	84,1	52,2	70,0	76,6
V	29,5	33,4	30,1	32,6	44,8	14,7	45,6	28,7	21,4
UV	3,0	5,2	3,0	5,2	2,8	2,2	2,2	1,4	1,3
AV	8,9	10,5	10,3	10,4	14,9	10,2	17,2	13,3	6,3
NL	—	—	6	—	—	—	30	—	4
Watt	—	—	3000	—	—	—	1650	—	4000

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos aplicando el método aquí expuesto, expresando los resultados en porcentajes.

En las dos últimas filas se establece la equivalencia en número de lámparas entre los tipos que aparentemente parecen tener mayor interés. NL es el número de lámparas que se requieren d un determinado tipo para igua-

lar a otro número de lámparas de otro tipo. Naturalmente, se ha redondeado el número de lámparas por exceso.

CONCLUSIONES

La utilización de las lámparas de halógenos permite una considerable reducción del volumen y del costo de las instalaciones de iluminación destinadas a la pesca, gracias a su menor tamaño y al mayor rendimiento en lúmenes por watt, así como a un mejor espectro de emisión. En la zona de mayor penetración en el agua del mar, la respuesta espectral de las lámparas de halógenos es aproximadamente un 70 % mayor que las de incandescencia normal.

Teniendo en cuenta tanto la eficiencia como la respuesta espectral, se puede afirmar que una lámpara de incandescencia de 500 watt a 24 volt equivale a 5 lámparas de halógenos de 55 watt a 12 volt. El consumo de energía eléctrica queda reducido casi la mitad.

SUMMARY

THE USE OF HALOGEN LAMPS AS LIGHT SOURCES IN POURSE SEINE FISHING. COMPARISON CRITERIUM OF THE DIFFERENT LAMP IN USE.

The light sources actually employed in pourse seine fishing, have poor spectral responses from the point of view of sea water light absorption.

A simple method is proposed that allows to compare different sources from the point of view of sea water and fish eye spectral responses.

The method was applied to the commonly used sources, and the results lead us to consider the halogen lamps. Their spectral response is 17 % higher in the visible interval than the normally used incandescence lamps. The luminous efficiency in lumen per watt is about 30 % better.

Based on these points we have developed two models of halogen type light sources. One of them is water-tight and is able to work as submersible source. The second type is prepared to work from surface, under marine adverse conditions.

BIBLIOGRAFÍA

- NEUMAN, G., WILLARD, J. P. Jr. — 1966. *Principles of Physical Oceanography*. Prentice Hall.
- PHILIPS-MINIWATT. — 1966. *Electron tube handbook*. Vol. II, p. 722-5779.
- RADIO CORPORATION OF AMERICA. — 1963. *Phototubes and Photocells*. Technical Manual PT-60.
- SVERDRUP, JONHSON, FLEMING. — 1942. *The Ocnas*. Prentice Hall, Inc.

NÚMEROS PUBLICADOS

1. Uso del hidróxido sódico en el tratamiento previo para la conserva de caballa, jurel y sardina. — M. LÓPEZ-BENITO. Octubre, 1972.
2. Contenido en mercurio de los mejillones (*Mytilus edulis*) silvestres y cultivados de la zona noroeste española. — R. ESTABLIER. Diciembre, 1972.
3. El problema de enturbiamiento del líquido de gobierno en las conservas de crustáceos y moluscos al natural. — M. LÓPEZ-BENITO y J. M. GALLARDO. Marzo, 1973.
4. Estudios sobre la precocción de túnidos en la industria conservera. — M. LÓPEZ-BENITO. Mayo, 1973.
5. Tratamientos químicos para evitar el ennegrecimiento de los crustáceos. — R. ESTABLIER. Junio, 1973.
6. Pelado de merluza, jurel, caballa y sardina congelados con baño alcalino de hidróxido sódico. — M. LÓPEZ-BENITO y G. SAMPEDRO. Julio, 1973.
7. Recursos pesqueros del océano Índico y Pacífico Occidental Tropical. — M. GÓMEZ LARRAÑETA. Agosto, 1973.
8. Estudios sobre la fabricación de conservas y platos preparados a partir de merluza congelada. — M. LÓPEZ-BENITO y J. M. GALLARDO. Septiembre, 1973.
9. Perspectivas de la acuicultura marina en España. — B. ANDREU. Septiembre, 1973.
10. Estudio de calidad de semiconservas de anchoa en aceite. — M. LÓPEZ-BENITO, J. M. GALLARDO y O. NAVARRETE. Octubre, 1973.
11. Estudio del contenido en mercurio de las conservas de pescados y moluscos españolas. — R. ESTABLIER. Octubre, 1973.
12. Contenido de estaño en conservas de mejillones en escabeche. — M. LÓPEZ-BENITO, J. GALLARDO y M. GIL. Enero, 1974.
13. Estudio de calidad de conservas de sardinas en aceite. — M. LÓPEZ-BENITO, A. PANIZO, J. M. GALLARDO y M. GIL. Febrero, 1974.
14. Seminario Interdisciplinar de Acuicultura Marina. Vigo (España), 18 al 21 de septiembre, 1973. Mayo, 1974.
15. Obtención de concentrado de proteínas a partir de especies de pescado de bajo precio. — M. LÓPEZ-BENITO y M. GIL. Junio, 1974.
16. Estudios sobre la fijación de larvas de ostión, *Crassostrea angulata* (Lmk), en la desembocadura del Guadalquivir. — E. PASCUAL. Julio, 1974.
17. Distribución y abundancia de especies bentónicas de Galicia: I. Merluza, Gallo y Cigala (octubre 1972, marzo y noviembre 1973 y marzo 1974). — E. C. LÓPEZ-VEIGA, A. VÁZQUEZ, E. LABARTA, J. M. ALONSO-ALLENDE, J. R. FUERTES y M. G. LARRAÑETA. Agosto, 1974.
18. Preparación de marinade de espadín (*Sprattus sprattus* L.). — M. LÓPEZ-BENITO y G. SAMPEDRO. Septiembre, 1974.
19. Recientes avances sobre propagación y cultivo de peces. — S. ZANUY y M. CARRILLO. Noviembre, 1974.
20. Experiencias sobre alimentación artificial del langostino (*Penaeus kerathurus*) (Forskäl, 1775). — F. MUÑOZ, J. M. SAN FELIU y A. SANZ. Noviembre, 1974.
21. Selectividad de la merluza y el jurel con artes de arrastre de polietileno en la pesquería de Galicia. — A. VÁZQUEZ, E. C. LÓPEZ-VEIGA, E. LABARTA y M. G. LARRAÑETA. Enero, 1975.
22. Fabricación de productos comerciales a partir de especies de bajo precio. — M. LÓPEZ-BENITO, L. PASTORIZA y A. CORES. Febrero, 1975.

INFORME SOBRE LA SITUACION ACTUAL DE LAS PESQUERIAS
DEL LITORAL DE AFRICA OCCIDENTAL Y EN PARTICULAR DE
LA COSTA SAHARIANA

C. Bas

INSTITUTO INVESTIGACIONES PESQUERAS

BARCELONA

INFORME SOBRE LA SITUACION ACTUAL DE LAS PESQUERIAS DEL LITORAL DE AFRICA OCCIDENTAL Y EN PARTICULAR DE LA COSTA SAHARIANA.

INTRODUCCION

La amplia zona comprendida entre la frontera sur de Marruecos y la costa de Mauritania ha venido siendo objeto de intensa explotación desde hace un gran número de años. Sin embargo el sentido de la pesca, el objetivo de la misma ha cambiado de forma casi radical en especial desde la década de los años 60. Aun más ha sido en estos últimos tiempos, y posiblemente al compás de la evolución técnica de la pesca mundial cuando todo ello ha experimentado un profundo cambio: tanto en lo que se refiere al tipo de pesca como a las características del esfuerzo investido. Precisamente este último aspecto es el que ha cambiado diríamos de forma más ostensible.

En primer lugar y hasta el año 1961 aproximadamente, la pesca en aguas del Sahara tuvo como objetivo primordial la pesca de los peces del grupo de los espáridos, pargos, brecas, cachuchos, que constituían el recurso fundamental en la explotación de los fondos de la plataforma continental, mientras la merluza, tanto la blanca o europea como la negra o del Senegal, se pescaban y siguen recogándose principalmente en el talud y más particularmente en la zona de cabo Blanco. También en las aguas cercanas a las grandes bahías o ensenadas, tanto la de Villa Cisneros como la bahía del Galgo, la pesca de la corvina constituyó una materia de cierto interés, especialmente en determinadas épocas del año. A diferencia de los espáridos, la pesca de la corvina, nunca fue una explotación excesivamente brillante y de hecho tenía lugar únicamente en los

periodos en que esta especie, la corvina, inicia las migraciones de concentración hacia las áreas anteriormente mencionadas. En la actualidad si la pesca de los espáridos ha decrecido por la escasez de estas especies las corvinas han prácticamente desaparecido de las capturas por el escaso interés de su pesca. Es no obstante importante señalar que en las distintas campañas oceanográficas desarrolladas por el B/O Cornide de Saavedra las capturas de corvina siempre han sido muy escasas y de caracter ocasional. Por el contrario aun dada la pequeñez de las capturas de espáridos en general, las pescas experimentales efectuada en el mencionado buque indican claramente que aun en la actualidad, si bien el peso total de la pesca es insignificante, el número de individuos presentes continua siendo sustancialmente mayoritaria: se trata de ejemplares de pequeño tamaño situados por lo general en las zonas más costeras de la plataforma continental. Por otra parte los datos procedentes de las pesquerías japonesas indican claramente que la cantidad de broca (Pagellus cupeii) obtenidas por ellos son aun suficientemente importantes como para constituir una pesquería de cierto interés.

Paralelamente a la explotación de los espáridos la merluza viene siendo explotada con mayor o menor intensidad por diversas flotas, principalmente españoles y portugueses, muy en particular por estos últimos. La población de merluza debe considerarse prácticamente sobreexplotada en la actualidad pero sin embargo a diferencia de lo que viene ocurriendo con los espáridos, poco explotados actualmente, la merluza sigue siendo explotada con mayor o menor fortuna.

La etapa iniciada en 1961 se refiere a la explotación de los cefalópodos en general pero de una manera muy particular de los pulpos y los chocos. Los calamares habían sido explotados desde hacia años principalmente por unidades de tamaño mediano que tienen sus bases en los puertos del mediterráneo español en especial en la subregión de Levante y Sudatlántica. En realidad si bien se han tratado conjuntamente los tres grupos de cefalópodos (prescindiendo de otras especies menos frecuentes y más esporádicas), pulpos y chocos, son de aparición reciente en la industria extractiva de la pesca, y constituyen el principal objetivo de barcos y flotillas especializados, mientras el calamar constituye el objetivo de pesquerías diferentes y aun tiene un destino distinto. Así se comprende que la composición por especies en las pescas experimentales del B/D Cornide de Saavedra sea, en lo que hace referencia a estas tres especies, distinta a los datos que proceden de B/F Galicia: en el primer caso el calamar está ampliamente representado en el segundo está escasamente representado.

Las investigaciones realizadas en especial en los últimos años (CABRERA, MORALES, BAS, SANFELIU, GUERRA, CORT y PEREZ GANDARAS) así como los datos, siempre escasos, aportados a las reuniones de la Comisión para las pesquerías del Atlántico Centro Oriental (CECAF) parecían demostrar que mientras el pulpo soportaba bien la presión creciente del esfuerzo de pesca, el choco y el calamar se encontraban en una clara situación de sobrepesca. Las circunstancias han cambiado radicalmente en estos últimos años según se indica en las líneas que siguen y se corre un serio

peligro de ver decrecer tan fuertemente el stock de cefalópodos, especialmente el pulpo, que su presencia pueda ser sustituida por otras especies banales, especialmente espáridos del grupo de los sargos, así como especies parecidas de escasa importancia comercial (BAS y Campaña Oceanográfica ATLOR III).

Una consideración marginal tiene la pesca de la langosta que constituyó un apéndice que aun puede ser válido hoy en la problemática general de la pesca en la costa sahariana en su totalidad. En la actualidad esta pesca es escasa y se practica principalmente en las áreas cercanas al cabo Blanco. Sin embargo años atrás era tal su abundancia que incluso se la pescaba al arrastre en aguas cercanas a la costa. Hoy sin embargo se efectúa sólo por un escaso número de embarcaciones en aquella zona. Existen indicios de que las embarcaciones francesas, quizás más interesadas en mantener una fuente de ingresos cara a sus propios mercados parisinos, sostiene paralelamente un mayor interés para esta especie.

Interés aparte tienen las pesquerías de superficie, especialmente las más antiguas de sardina en la zona norte y las más modernas de sardinela en la zona de cabo Blanco. Las antiguas y más importantes pesquerías de sardina tenían como base las costas marroquíes especialmente en las cercanías de Agadir donde se encuentran las principales concentraciones de esta especie. Desde la puesta en vigor de las ampliaciones de las aguas en las costas marroquíes este tipo de pesca ha prácticamente desaparecido por, lo que hace referencia a la pesca española. Sin embargo hay que

señalar que a la altura de cabo Bojador se han detectado fuertes concentraciones de clupeidos que están siendo intensamente explotados, aunque posiblemente no con la intensidad y regularidad que se merecen. Flotas extranjeras han trabajado esta área intensamente. En las referencias de las reuniones de CEECAF se considera que algunas especies de este grupo no han sido explotadas con la intensidad adecuada; se considera que existen cardúmenes pero no bien localizados ni aun bien determinados.

La presencia de flotas extranjeras en especial del este de Europa ha puesto en gran desarrollo la pesca de alguna especie como por ejemplo la sardina, jurel, estornino, pez cinto, etc, unas veces destinadas exclusivamente a la conversión en harinas y otras a su preparación para el consumo humano; España apenas si ha tenido en cuenta, quizás por la estructura del mercado, su posibilidad en cuanto al desarrollo industrial de la pesca de estas especies. Basta decir que la mayor parte de la pesca de esta zona, tan rica en recursos, es conseguida por la flota rusa y una gran parte de las capturas, seguramente la mayor parte, está constituida por estas especies.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESPECIES PRINCIPALES

La extensión de la plataforma continental en aguas de la costa sahariana considerando como tal hasta el veril de los 500 m. de profundidad es de unos 75000 km².

Entre las profundidades de 175 m. y los 500 se encuentra la merluza que si en la parte situada al norte de cabo Blanco se

caracteriza por la progresiva preponderancia de la merluza blanca Merluccius merluccius, hacia el sur de dicho Cabo puede considerarse que abunda especialmente la especie llamada merluza negra M. senegalensis. Los fondos son en general bastante limpios aunque en las cercanías de cabo Blanco pueden ser difíciles de rastrear por la sinuosidad del terreno. Aunque la importancia comercial de las restantes especies de estas zonas sea de escaso interés hay que citar ciertos tipos de jibias, como la de pincho Sepia orbigniana que se pesca en algunas ocasiones en poca cantidad y en particular figura en algunas notas estadísticas de flotas extranjeras. También el bogavante es frecuente en algunos puntos de estos caladeros más profundos y especialmente hacia el norte de la costa sahariana. Cerca de la costa en profundidades inferiores a las anteriormente mencionadas se encuentran varias especies de espáridos: en las zonas profundas se encuentra también el cachucho Dentex macrophthalmus, y algunas otras especies y aunque no de forma constante son frecuentes capturas de calamar especialmente de la especie Loligo forbesi de gran tamaño. A partir de Peña Grande hacia el norte (26º N) se encuentra a cierta profundidad langosta verde y carabinero Aristeus antennatus aunque esta última especie es más frecuente en los fondos del talud marroquí. La cigala Nephrops norvegicus se encuentra en las mismas zonas de las especies antes citadas aunque no es excesivamente abundante.

En lo que atañe a la plataforma continental las zonas que presentan mejores características para el rastreo se encuentran

desde Peña Grande hacia el sur máximo hasta la altura de cabo Barbas. Aun en las zonas más profundas se encuentran algunas zonas de fondos ásperos. Sin embargo al norte de Peña Grande tanto la experiencia comercial como la deducida de las pescas efectuadas con B/O Cornide de Saavedra indican la gran dificultad en encontrar áreas adecuadas para la pesca de fondo. Por el contrario es en esta zona donde existe la mayor densidad en especies y facilidad para la pesca de especies pelágicas especialmente de sardina cerca de cabo Bojador. Al sur de cabo Barbas la zona es igualmente de fondo pedregoso y es necesario acercarse mucho a la costa para con la ayuda de artes menores efectuar algunas pescas de langosta entre otras especies. Al sur de cabo Blanco, en aguas poco profundas, se encuentran fondos aceptables en los que abundan espáridos y también cefalópodos. Precisamente en lo que se refiere a especies pelágicas, es a partir de Villa Cisneros cuando empieza a abundar las alachas donde las mayores concentraciones se encuentran alrededor de cabo Blanco aunque se verifican migraciones muy importantes hacia el sur. En las aguas más costeras desde Peña Grande hacia el sur abunda también la langosta tanto la verde como la rosa (Palinurus mauritanicus) esta última a mayor profundidad.

Sin duda una de las pesquerías más importantes en toda la zona es la de los cefalópodos que se sitúa en la zona comprendida en Peña Grande y al sur de Villa Cisneros y también en los alrededores de cabo Blanco. Al menos en cuanto a la intensidad de la explotación industrial la primera de las zonas es la más impor-

tante. La pesca se realiza siempre en aguas poco profundas, muy cerca de la costa aunque según se deduce de las experiencias efectuadas en buques científicos es posible que se encuentren cierta cantidad en aguas algo más profundas de la misma plataforma continental. Ciertamente que esta especie ha disminuido grandemente en los últimos años, CABRERA cita para el período 1967-68 un promedio de 2 Tm. de cefalópodos por lance y barco de tipo medio, frecuente en aquellas aguas efectuándose unos tres lances diarios. En la actualidad esta cantidad ha disminuido y se encontraba en el orden de unos 500 kg. barco/lance no sobrepasando en muchas ocasiones la tonelada de cefalópodos por barco/día. Más recientemente durante los últimos meses de 1974 las cantidades obtenidas especialmente en lo que hace referencia a los pesqueros que trabajan para el B/F Galicia han decrecido a niveles verdaderamente ínfimos.

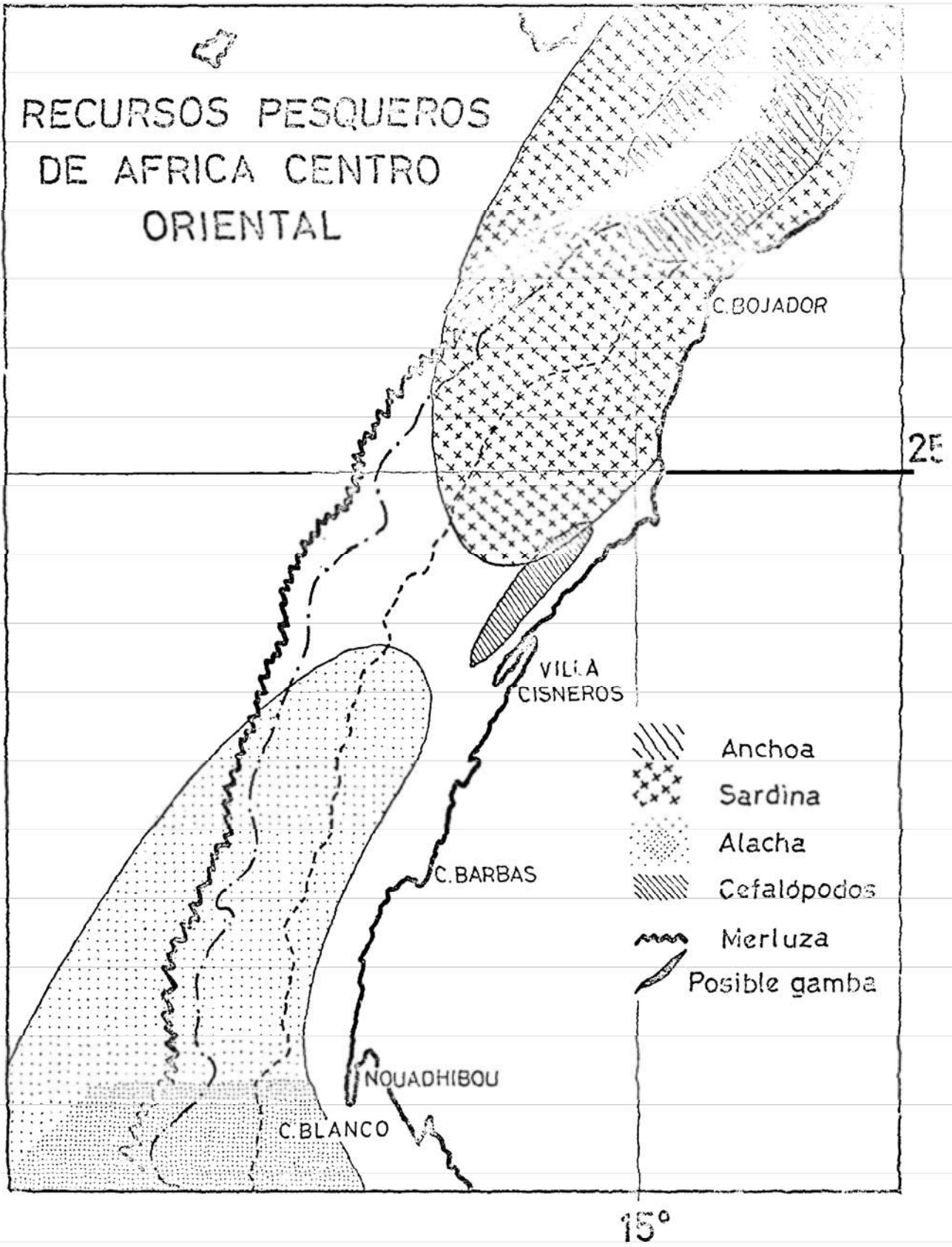
La corvina se distribuye como ya se ha indicado alrededor de la bahía del Galgo especialmente en primavera y verano mientras en la ensenada de Villa Cisneros abunda más en otoño. La importancia anterior ha disminuido sustancialmente y en la actualidad no puede considerarse en modo alguno como una pesca de tipo único sino en todo caso como subsidiaria de los restantes tipos.

Según CABRERA y muy fundadamente y de acuerdo con los datos suministrados por diversos expertos (FAO) se encuentra boquerón en bastantes zonas y especialmente al norte de Bojador. Sin embargo como se deduce de las estadísticas la pesca es realmente insignificante en esta zona de la costa sahariana. En la figura adjun-

ta puede verse claramente indicada la distribución de las especies de mayor importancia comercial en la zona del Sahara tanto por lo que hace referencia a las especies pelágicas como a las bentónicas.

Un concepto que es importante de clarificar es el de banco CANARIO-SAHARIANO. En realidad no es posible considerar el banco como una unidad única estructural ni desde el punto de vista oceanográfica ni menos desde el punto de vista pesquero. La amplia plataforma que se extiende desde cabo Juby a cabo Blanco muestra su máxima amplitud alrededor de las 100 millas a la altura de Villa Cisneros, siendo muy estrecho de Bojador hacia el norte y no excesivamente amplia al sur de cabo Barbas. Si por una parte la importantísima producción primaria que se observa a nivel de cabo Blanco posibilita la existencia de densas masas de alacha y machuelo (Sardinella) y paralelamente jurel, chicharro y caballa y más avanzados los escalones tróficos, de peces de fondo como son los espáridos y las merluzas y aun en las zonas costeras los cefalópodos, la gran producción de sardina y la subsiguiente de cefalópodos y espáridos al norte de Villa Cisneros no depende de la producción primaria de cabo Blanco sino de otras zonas de producción situadas más al norte aun residuos de la costa de Marruecos. Se trataría por tanto al menos desde el punto de vista estrictamente biológico de dos zonas claramente delimitadas, pero mucho más si se tiene en cuenta que la distribución de las flotas, los destinos de las especies capturadas etc, hacen que, mientras la zona comprendida entre Peña Grande y Punta Pescador sea conside-

RECURSOS PESQUEROS DE AFRICA CENTRO ORIENTAL



rado como la zona más rentable de cefalópodos, otras áreas más dispersas son más ricas en espáridos, el talud podría ser recuperado para la merluza y la zona sur en superficie es importancia comercial indudable para especies de costumbres pelágicas como las sardinelas y semipelágicas como los jureles, caballas etc.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LOS CEFALÓPODOS

La actual zona de pesca de los cefalópodos y en especial de los pulpos y el choco estuvo ocupada hace escasas décadas por la mayor pesquería de espáridos y en este sentido basta recordar que estas zonas reciben todavía el nombre de banco del pargo con que antiguamente se les conocía. En 1941 la campaña efectuada por el I.E.O. en el pesquero Abrego no dio muestras de pulpos en ninguna de sus pescas, en 1952 el B/O Talassa recogió 24 ejemplares en sus pescas experimentales. En 1955 se nota una constante reducción del número de los espáridos en general en las capturas mientras los pulpos aumentan de valor en las mismas y es a partir de 1960 cuando las cantidades de cefalópodos en general y en particular de pulpo pasan a constituir la mayor parte de las pescas comerciales y dan auténtica importancia pesquera a la zona. La pesquería se inicia de forma dispersa hasta que en 1967 el B/F Galicia inicia una labor racionalizada en la pesca de estas especies convirtiéndose en centro de programación de una flotilla cada vez más importante de pequeñas unidades acompañantes y colaborando al mismo tiempo con unidades extranjeras especialmente japonesas. En este sentido los datos que se poseen dan como valores globales

de las capturas desembarcadas a bordo del factoría Galicia las siguientes cantidades desde 1970 a 1974: 12.271 Tm, 11.655, 11.535, 9.400 y 7.420. Hay que tener en cuenta que estas dos últimas cifras resultan de estimaciones, pues en 1963 se trabajó tan solo 6 meses por causas ajenas a la pesca y en 1974 se contabilizan sólo 11 meses.

Los datos procedentes de la información recogida en las zonas de pesca asentada principalmente alrededor del puerto de Las Palmas de Gran Canaria dan las indicaciones siguientes para la totalidad de la flota española dedicada a la pesca de cefalópodos según puede comprobarse en las tablas adjuntas: 45.000 Tm en 1970, 93.000 en 1971, 83.000 en 1972 y 72.000 en 1973. Se observa por tanto que en 1971 se consiguió una cota máxima en las capturas de cefalópodos. Hay que tener en cuenta no obstante que debido a la existencia de ciertos convenios de tipo comercial la cantidad anual recogida por el B/F Galicia debe ser multiplicada por dos a efectos de que el B/F Awazu-Maru pescaba en la misma cantidad. Por otra parte las cantidades globales recogidas en toda la zona por las distintas flotas operantes en la misma se cifran en cantidades del siguiente orden: 155.000 1967; 111.400 en 1971; 162.000 en 1972 y 208,600Tm en 1973. El notable incremento de la última cifra se debe sin duda a un reajuste de las estadísticas españolas y a un aumento en la potencia de la flota pesquera. Ciertamente estas cantidades proceden de las estadísticas de la FAO y por tanto se refieren a la totalidad del área comprendida entre Gibraltar y río Congo aunque se estima que del 80 al 90 % proce-

de de la costa sahariana.

Entre todas las flotas que se dedican a la pesca de cefalópodos la más importante es la española y la japonesa, por diversos motivos es dable suponer que el esfuerzo de pesca japonesa se ha mantenido durante estos últimos años y de acuerdo con los datos obtenidos de la estadística española y las numerosas campañas llevadas a cabo en la zona, el desarrollo de las pesquerías de ambas flotas puede considerarse paralelo. En lo que hace referencia a la distribución de las especies principales integrantes del grupo de los cefalópodos, pulpo, choco y calamar, parece que puede darse por buena la siguiente estimación relativa: 33 % corresponde a los pulpos, 20 % al choco y tan solo un 15 % al calamar. Existen no obstante importantes diferencias por lo que hace a la explotación comercial obtenida en fuentes como el Galicia que dan porcentajes muchos más bajos para el calamar mientras en el Corni- de se registran al contrario porcentajes más altos. Por otra parte existen barcos de dedicación prácticamente única al calamar como son los llamados alicantino, los cuales solo ocasionalmente pasan sus capturas a los factorías. En resumen, por tanto, es posible que los tantos por ciento antes señalados sean correctos. Incluso sería posible que el del calamar pudiera aumentarse en el caso de utilizar artes de pesca más idóneos a tal fin.

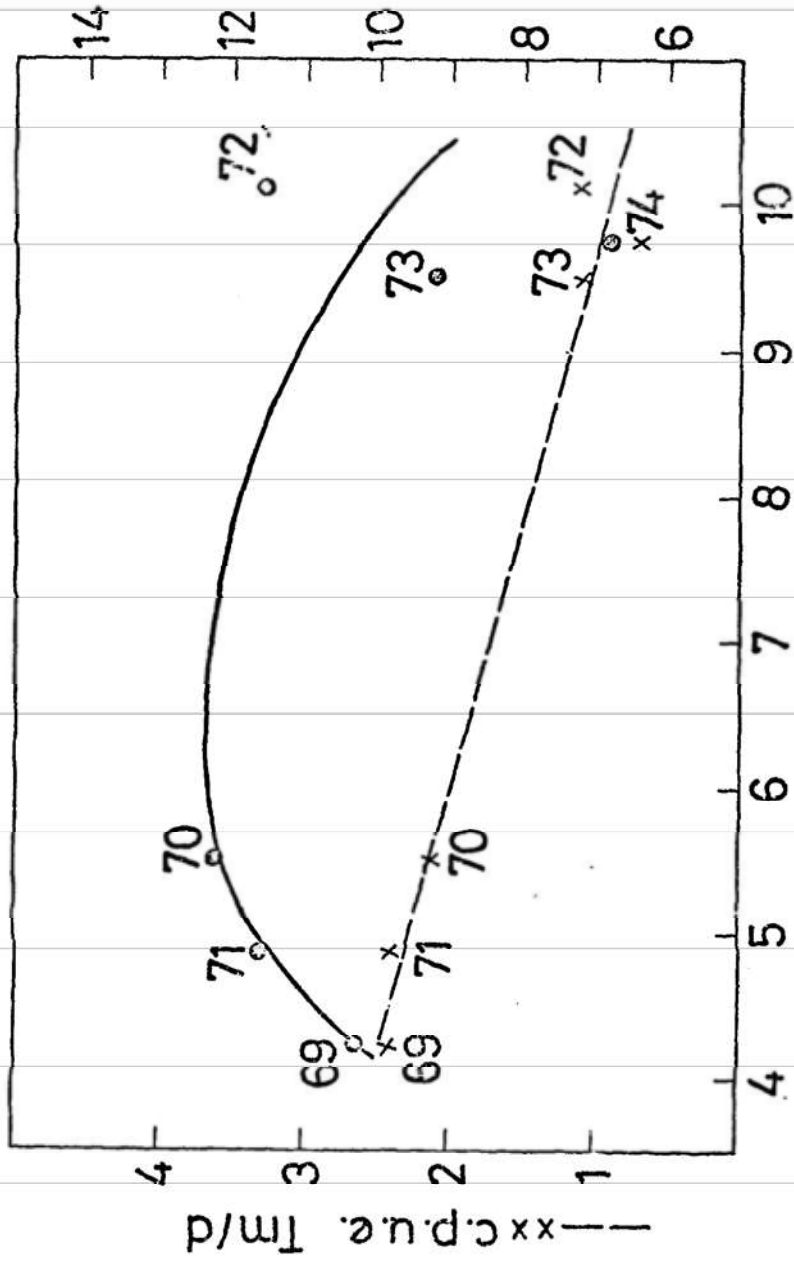
Se estima que la reducción de casi un 60 % de la captura total de desde 1967 a 1971 pueda ser debida en algún sentido a las mismas características biológicas de estos animales ya que no se nota al menos de una manera palpable un aumento real del esfuerzo de pesca total investido en esta clase de pesca. Según informaciones apreciativas aunque se encuentran en vías de estu-

dio la duración del ciclo vital de estos animales es muy corta y como su capacidad de reproducción no muy alta al menos en algunas especies la captura media anual estaría fuertemente relacionada con la tasa de reclutamiento.

Las estimaciones que se poseen parecen indicar que las cantidades óptimas sostenibles en el caso del pulpo serían de unas 110.000 Tm anuales en el caso del pulpo y tan solo unas 40.000 en el caso del choco. Existe sin embargo una gran diversidad de opiniones pues en primer lugar está no muy claro la duración exacta de la vida de estos animales en contraste ciertamente con su elevada tasa de crecimiento. En la actualidad se trabaja intensamente en la selectividad de la pesca de estos animales, aunque no existen aun suficientes informaciones como para tener resultados convincentes. Lo mismo sucede en lo que atañe a la mortalidad natural y otras características biológicas generales. En este sentido es importante señalar la importancia de los destrozos que puedan causar los mismos rastreos en las zonas de puesta no tanto por la destrucción de progenitores como por la misma destrucción de huevos y teniendo en cuenta la posible estrecha relación estado del stock-reclutamiento, este factor no deja de tener gran interés.

Un factor muy importante es la variación del esfuerzo de pesca y la relación c.p.u.e.p. a lo largo del tiempo. En este sentido considerando las descargas efectuadas en el B/F Galicia como indicativos del estado de la pesquería se observan los siguientes resultados.

●● Capturas totales Tm.



Esfuerzo total

Relación entre el esfuerzo pesquero en la captura de cefalópodos, la captura total y la C.U.E.

Esfuerzo en miles de descargas/año en el GALICIA

Evolución de la intensidad de pesca de pulpo desde 1969 a 1974 en el banco sahariano.

Año	Captura de pulpo en Tm	Esfuerzo en descargas	C.P.U.E.
1969	10.381,9	4.248	2,44
1970	12,271,5	5.534	2,22
1971	11.655,3	4.848	2,40
1972	11.535,0	10.124	1,13
1973	4.738,0 *	4.301	1,10
1974	6.873,2 **	9.772	0,70

* Unicamente 6 meses; desde febrero hasta julio se descargó en el B/F japonés AWAZU MARU.

** Menos diciembre.

El esfuerzo máximo se sitúa en 1972 correspondiente a un nivel de pesca también situado prácticamente en la cúspide de la producción del banco, con un total en cuanto a pulpos de 11.535 Tm anuales. Paralelamente c.p.u.e.p. pasa de 2,44 toneladas por descarga en 1969 a 0,70 en 1974 con una disminución constante que se acentúa muchísimo en 1974 y está concorde con las apreciaciones de la experiencia en el mar. Desgraciadamente resulta mucho más difícil estimar los esfuerzos para la pesca de choco y de calamar; en el primer caso, porque en realidad es su producto residual en la pesca de los cefalópodos y en el segundo, aunque existen buques que se dedican fundamentalmente a la pesca del calamar no es da-

ble controlar su esfuerzo, porque las descargas se realizan según las conveniencias de cada momento. Por otra parte la caída vertical acaecida últimamente, puede ser debido no tanto al esfuerzo que no ha experimentado grandes incrementos por parte de las flotillas operadoras con buques factoría como por la entrada en el banco de un gran número de unidades congeladoras de tipo medio, de tal forma que si durante un cierto número de años, las capturas del Galicia pudieron considerarse como una estimación de la evolución del cardumen de cefalópodos en general, en la actualidad estas pueden representar una parte no significativa y por tanto, la caída brusca estaría más relacionada con este aumento incóntrolado del esfuerzo de pesca, y quizás también no sea posible descartar la influencia de alguna variación desfavorable de las condiciones biológicas y ecológicas en la propia zona de pesca de los cefalópodos.

El número de embarcaciones con base en el puerto de Las Palmas de Gran Canaria a finales de 1974 dedicados a la pesca de cefalópodos, por varios conceptos, se estima en 107 unidades. Además dedicados a la pesca también de cefalópodos pero no matriculados en dicho puerto, existían 37 unidades que desembarcaban al Galicia. De esta forma el número mínimo de unidades que se dedican a la pesca de cefalópodos en aguas de la costa sahariana ha de ser superior a 144, pues sin lugar a duda algunas otras unidades no registradas en las Canarias pueden también pescar en aquellas aguas. Por otra parte un gran número de congeladores de tipo medio, que pescan en la zona de Boston, por dificultades surgidas durante la segunda parte de 1974 en aquellas aguas, se han despla-

zado a las costas saharianas, siendo motivo de un desmesurado aumento del potencial de pesca, que a nuestro juicio causa la total caída y derrumbamiento de los stocks de cefalópodos allí existentes.

El número de unidades que de alguna manera ha desembarcado en el Galicia en 1971 es de 71, en 1973 fue de 48 y en 1974 fue de 60. La regularidad de la pesca de cada una de estas unidades en los suministros, no es siempre igual, dependiendo de sus propias necesidades. Ello es especialmente notable en 1971 y en años anteriores, en que las relaciones entre el B/F Galicia y sus flotillas eran menos estrictas.

EXPLOTACIÓN DE OTRAS ESPECIES DE FONDO, ESPECIALMENTE ESPÁRIDOS Y MERLUZAS

Los datos que se poseen, en lo que atañe a la pesca de los espáridos, son sumamente confusos y aunque existen informaciones como puede verse en los cuadros correspondientes, de hecho tan sólo Japón da información separada de sus capturas de breca Pagellus cupei. Según información japonesa, bien entendido que estos datos no hacen referencia exclusivamente a las costas del Sahara, sino a toda la zona del CEECAF, se estima que la mortalidad total es del orden de 0,75, siendo por tanto muy alta y el porcentaje de los individuos pescados inferiores a los cuatro años, momento en el que tienen un tamaño medio aceptable, es del orden de los 27 % en las capturas. En términos generales se aprecia para el conjunto de los espáridos y en toda la zona, un aumento en las capturas que pasa de unas 100.000 Tm en 1965 a 160.000 en 1972;

este aumento se debe en gran parte al Japón y es muy dudoso que se puedan incluir totalmente en la parte de la costa sahariana. Por otra parte, las capturas de espáridos procedentes de fuentes españolas, aun siendo sumamente confusas, parecen indicar un continuo descenso; pasan de 27.700 Tm en 1965 con 3,7 Tm barco/día como c.p.u.e. a 4.700 Tm en 1972 y una c.u.e. de 0,6 Tm barco/día. En este sentido las experiencias llevadas a cabo en el Cornide de Saavedra indican claramente que los stocks de espáridos en general, tanto por lo que atañe al cachucho Dentex macrphthalmus, como a la breca Pagellus erythrinus y P. cupei como el aligote o besugo P. acarne etc, muestran la existencia de importantes stocks cerca de la costa que si bien son insignificantes por el peso y valor de las capturas son muy importantes por la cantidad de individuos que todavía continúan siendo mayoritarios. En este sentido posiblemente haya influido muy desfavorablemente, a pesar de las recomendaciones hechas en el seno de la CEECAF, el hecho de que la aplicación de mallas más reducidas para la pesca de los cefalópodos ha acabado diezmando totalmente las generaciones de espáridos que deben ser pescados con malla de 70 mm. En realidad remitíendonos a anteriores experiencias y según datos ya publicados de las campañas, se observa que la disminución de los espáridos es muy grande cuando nos alejamos de la costa zona en la que tienen lugar las capturas más importantes de cefalópodos. Así la presión sobre estas especies con malla pequeña diezma totalmente los stocks juveniles de espáridos y ello explica que en alta mar sólo se observen pequeños grupos que representan los restos de la pesca costera en el área de los cefalópodos.

La merluza es otra de las especies que ha tenido importancia en esta zona. La captura total en toda la amplitud del área de la CEEAF se sitúa entre 20.000 y 25.000 Tm en 1972 y estos datos hacen referencia a las tres especies: la blanca, Merluccius merluccius, la del Senegal M. senegalensis y la de Guinea M. cadenati. Sin duda para la pesca española las dos especies primeras son las únicas que tienen verdadero interés. Los datos que se muestran en las estadísticas españolas son seguramente defectuosos pero con toda seguridad están subestimados antes de 1972. En este sentido los datos que se esgrimen a continuación, proceden de datos portugueses que han dedicado gran parte de su esfuerzo pesquero y de investigación a estas especies. Desgraciadamente las capturas del Cornide de Saavedra suministran escasa información en este sentido. Las estimaciones portuguesas para la costa del Sahara pasan de 24.800 Tm en 1965 a 20.800 en 1971 con un valor máximo de 32.000 en 1967. Paralelamente las capturas por unidad de esfuerzo pasan de 70 a 59 kilos/hora de pesca. Por el contrario el esfuerzo global en número de horas de pesca se mantiene estacionario prácticamente alrededor de las 300.000 hora/año. Solamente en 1970 sube bruscamente a 479.000 con merluza seguramente de Mauritania y Senegal (fosa de Cayar).

Las capturas efectuadas por las flotas marroquíes desde 1965 a 1973 pasan de 2.700 Tm a 2.900 con un máximo de 4.900 en 1970. El esfuerzo desarrollado se mantiene alrededor de 1.600 días/CV por 1.000 con un ligero aumento en 1970 que sobrepasa algo las 2.000 unidades y como consecuencia las c.p.u.e.p. aunque descendiendo no lo hace bruscamente, pasando de 2,29 a 1,57 Tm/CV/día x 1000.

Estos datos si bien hacen referencia especialmente a la costa marroquí seguramente caracterizan también el stock de merluza blanca situada en la parte norte de la costa sahariana.

Las características biológicas dadas por los investigadores portugueses indican los siguientes resultados: la talla media parece oscilar entre los 30 y los 50 cm. de longitud total. Las capturas efectuadas en la campaña oceanográfica ATLOR I, muestra en las aguas cercanas a cabo Blanco tallas semejantes a las señaladas anteriormente. Los datos procedentes de las investigaciones rusas indican que la biomasa total en 1972 para la merluza senegalesa al norte de Dakar y por tanto referida particularmente a las costas de Mauritania se estima en unas 60.000 Tm. y dado que en los datos portugueses se estima que la captura máxima varía alrededor de las 30.000 Tm. año, se puede estimar una mortalidad total del orden de 0,5 dato que si bien podría considerarse aceptable es más bien bajo y expuesta a un colapso en el momento en que cualquier circunstancia biológica desfavorable indica sobre la mecánica del stock, (DOMANEVSKY y TIOPKINA, 1973). En realidad se trata de un conjunto de observaciones dispersas tanto por lo que hace referencia a las apreciaciones soviéticas y portuguesas como a los resultados de la pesca marroquí. En este sentido hay que considerar que la pesca marroquí seguramente incide tan solo sobre las clases muy jóvenes situadas en aguas poco profundas. Por el contrario ya se ha indicado que las pesquerías portuguesas y aún de otros países podrían desarrollarse más bien en aguas de Mauritania. Mientras la merluza senegalesa parece estar totalmente explotada algunos opinan que quizás la merlu-

za europea en la parte norte podría ser objeto de un mayor esfuerzo de pesca.

INFORMACIONES SOBRE EL ESTADO DE ALGUNAS PESQUERIAS DE TIPO

PELAGICO.

Por lo que hace referencia a la explotación de los importantes bancos de sardina en la zona situada cerca de Bojador existen escasas informaciones. La pesca total para la zona, extraída de las informaciones suministradas por la F.A.O. indican según el cuadro adjunto que en 1973 se alcanzaron las 400.000 Tm. de las que la mayor parte pertenecen a Marruecos con 338.000 Tm. Los datos consignados para España en la misma fuente de información señala un total de unas 60.000 Tm. sin embargo es de suponer que una parte de esta cantidad procede de áreas no estrictamente saharianas. Las estimaciones a este respecto procedentes del puerto de Las Palmas indican para el mismo año la cantidad de 37.000 las cuales sí pueden proceder de cierta parte de la sardina de Bojador. En este sentido hay que señalar que el número de embarcaciones destinadas a este tipo de pesca con base en dicha zona es de 57 seguramente complementadas por varias más procedentes de los puertos peninsulares y muy difíciles de controlar. Se tienen noticias del pasado año 1974 que hacen referencia a fuertes incrementos en esta pesca y por otra parte las detecciones efectuadas con la ayuda del B/O Cornide de Saavedra indican densas concentraciones en la misma zona.

La posibilidad de explotar los recursos de boquerón existen-

te según todos los indicios en estas aguas precisa de una intensa prospección que de como primer fruto la localización y cuantificación de los cardúmenes así como de una segunda etapa que comporte un estudio de las condiciones bioecológicas de la especie en aquellas aguas. Ciertamente la explotación podría iniciarse, con la cautela correspondiente, en la segunda etapa de las anteriormente mencionadas.

La tercera de las especies de tipo pelágico que han entrado en juego en las pesquerías saharianas en los últimos años hacen referencia a las alachas y machuelos conocidas como sardinelas (Sardinella sp.) de manera más generalizada. De hecho el desarrollo de esta modalidad de pesca se inicia hacia en 1965 pero el autentico desarrollo intensivo tiene lugar a partir de 1969. Las pesquerías son fundamentalmente de cerco aunque paralelamente se ha hecho cierto uso especialmente por parte de flotas extranjeras de artes de arrastre pelágico. El desarrollo de estas pesquerías muestra cierta estabilidad deducida de los datos existentes quizás incluso con cierto decrecimiento en los últimos años según muestran las tablas adjuntas. Las informaciones realizadas mediante los sistemas de prospección acústica parecen indicar una biomasa global del orden de los 2 millones de toneladas en las zonas cercanas a Mauritania al sur del Sahara. ELWERTOWSKY y colaboradores estiman que el rendimiento máximo de la sardinela en toda la zona desde Gambia hacia el norte puede estimarse entre 600-800.000 Tm. anuales. En este mismo orden de idea se considera que entre Villa Cisneros y cabo Blanco es posible mantener captu-

ras del orden de 40 a 60 Tm. barco/día y aún superiores utilizando embarcaciones de cerco. Las pescas de arrastre son bastante inferiores.

Otras especies que han adquirido especial importancia en los últimos años han sido el estornino Scomber japonicus, el jurel Trachurus trachurus, y el chicharro de África Decapterus ronchus. En estas especies las estimaciones de los autores antes citados consideran como valores aceptables las siguientes cifras: alrededor de 171.000 Tm. anuales para el estornino y 694.000 para el jurel y chicharro considerados conjuntamente. Comparando estas cifras con los cuadros estadísticos correspondientes se observa fácilmente que mientras el estornino ha llegado al tope prácticamente, cabe un cierto aumento en las pescas de jurel y seguramente de chicharro. Hay que tener en cuenta a este respecto que la mayor parte de las capturas realizadas en estas especies últimamente citadas corren a cargo de los países del este de Europa especialmente de la U.R.S.S. de tal forma que este país el mayor explotador de la zona se considera que una gran parte de sus capturas son debidas a la explotación de estas especies en toda la extensa área pero de manera que parece muy especial en las cercanías del cabo Blanco.

COMENTARIOS SOBRE ALGUNAS ESPECIES DE APARICION ESPORADICA PERO DE POSIBLE IMPORTANCIA EN LA UTILIZACION DE SUBPRODUCTOS.

Sin duda las necesidades de harina de pescado y otros productos derivados de la pesca han incitado a encontrar recursos que antes se desechaban. En este sentido punto y aparte de que la mayor par-

te de la sardinela capturada va destinada a harinas, algunas otras especies han mostrado especial interés. Entre estas últimas sin duda los trespeteros son importantes. Parece que existen al menos ocasionalmente fuertes concentraciones de estos pequeños peces en los veriles cercanos al talud. Las campañas efectuadas por el B/O. Cornide de Saavedra se han detectado varias de estas manchas y en todos los casos las pescas experimentales realizadas demostraron que se trataba de masas de estos peces sólo utilizables como subproducto. Es necesario conocer la periodicidad de estas manchas pues sin duda una industria del tipo de la harinera no puede estar montada sobre recursos importantes pero de aparición no controlada.

COMENTARIO Y RESUMEN

Lo anteriormente expuesto puede resumirse en unos cuantos puntos que expresan por una parte, el estado actual de nuestros conocimientos y por otra la situación real del banco pesquero así como algunos puntos de vista cara al futuro.

- 1) En lo que hace referencia a la capacidad de producción de la costa sahariana cabe señalar que existen dos puntos de máxima productividad; el más importante situado en la zona de cabo Blanco y otro menos importante situado al sur de cabo Bojador. La capacidad de producción marina es tal que de ella deriva una de las más importantes áreas pesqueras del mar.
- 2) Las características geográficas son favorables no sólo la amplitud de la zona -75.000 Km²- sino por la bondad de los fondos en la mayor parte del área.
- 3) Las características de las especies que constituyen el mayor poblamiento son en términos generales favorables a la existencia de una explotación intensa.
- 4) El dinamismo de la zona favorece la existencia de fuertes cardúmenes pelágicos : sardina en el norte; sardinela en el centro y sur; estornino, jurel y chicharro en el centro y sur y algunas otras especies de distribución mal conocida como es el boquerón.
- 5) Las especies demersales están constituidas fundamentalmente por cuatro grupos: los cefalópodos considerados como los de mayor interés; los espáridos en franco decrecimiento, las merluzas en general sobreexplotadas y las langostas en baja cantidad.

6) La explotación de los cardúmenes pelágicos se encuentra según las informaciones actuales en la situación siguiente:

- a) La sardina debiera ser mejor conocida en cuanto a sus características en la zona de Bojador, siendo posiblemente capaz de una mayor explotación.
- b) Son necesarias investigaciones y evaluaciones orientadas a la detección del boquerón.
- c) Las sardinelas se encuentran en una situación cerca al límite de sus posibilidades pero no son sobreexplotadas.
- d) Estornino, chicharro y jurel se encuentran también fuertemente explotadas pero especialmente las dos últimas parecen capaces de una mayor intensidad de pesca.

7) Las flotas que operan en esta zona para la captura de estas especies está constituida fundamentalmente por flotas extranjeras especialmente para la sardinela, estornino, jurel y chicharro. La aportación española es poco importante destacando sólo en la pesca de la sardina.

8) Las especies demersales muestran diferente comportamiento ante la acción pesquera: los espáridos -brecas, cachuchos, aligotes, samas, chopas, etc.- son fuertemente sobre explotados. Seguramente la fuerte acción pesquera sobre la zona de los cefalópodos diezma los cardúmenes juveniles de todas estas especies influyendo seguramente el uso de mallas más estrechas para estas últimas especies (los cefalópodos).

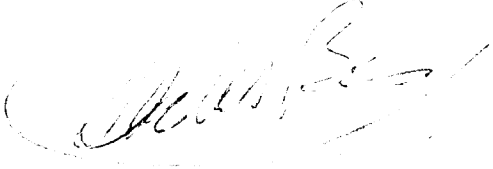
La merluza es escasamente explotada en la actualidad por los pesqueros españoles que se dedican fundamentalmente a los

cefalópodos. Estos últimos, especialmente el pulpo, resistieron bastante bien la presión pesquera hasta muy recientemente pero en la actualidad han entrado en franca crisis. Finalmente la langosta aun siendo objeto de interesante explotación tiene poca importancia cuantitativa.

Consecuentemente a lo indicado cabe considerar los siguientes puntos en cuanto a las especies demersales:

- a) La enorme presión pesquera que últimamente experimenta la zona de pesca de cefalópodos ha causado un profundo deterioro de la misma; es indispensable una total reestructuración de la pesca que debe comprender puntos tan importantes como: implantación de una malla adecuada, regulación del número y tipo de embarcaciones y preservación de la posible destrucción de juveniles.
 - b) De acuerdo con los datos que se poseen de flotas de otros países (Japón) reanimar la pesca de ciertos espáridos (breca: Pagellus cupeii) hacia el sur del Sahara y Mauritania. Ello implica la estricta aplicación de las medidas recomendadas por la CECAF.
 - c) La explotación de la merluza del Senegal parece encontrarse en situación de máxima explotación, pero según otras fuentes podría ser mejorada la explotación de la merluza blanca en la zona del norte.
- 9) Es absolutamente necesario proseguir las investigaciones de tipo pesquero -prospección, evaluación y condiciones ambientales- con el fin de propiciar nuestras pescas y defender la zona de la desmesurada presión de algunas flotas extranjeras

10) Es indispensable alcanzar un control del esfuerzo -mallas y número de barcos- en los distintos tipos de pesca y al mismo tiempo que se reorienta en alguna forma nuestra estrategia pesquera, es necesario conseguir de forma adecuada el control de la extraordinaria presión del esfuerzo de pesca nacional y extranjero.



Instituto de Investigaciones
Pesqueras

Barcelona 6 de abril de 1975

ESPECIES PELÁGICAS (Capturas en miles de Tm.)

<u>Sardina pilchardus</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	
ESPAÑA (Canarias)	31	32	31	37	*
ESPAÑA E.P.	27.3	30.5	-	-	*
ESPAÑA F.A.O.	27.3	27.3	35.9	60.5	
BULGARIA	-	-	1.2	1.8	
FRANCIA	11.6	11.3	10.0	5.0	
MARRUECOS	156.9	172.6	171.5	338.1	
POLONIA	-	-	1.4	15.4	
PORTUGAL	-	-	0.0	0.0	
RUMANIA	-	-	-	0.1	
TOTAL PARCIAL	<u>195.8</u>	<u>211.2</u>	<u>220.0</u>	<u>420.9</u>	

Engraulis encrasicolus

ESPAÑA (Canarias)	-	-	-	-
ESPAÑA E.P.	-	-	-	-
ESPAÑA F.A.O.	-	-	-	2.3
R.D.A	-	0.1	-	-
MARRUECOS	4.9	1.6	1.3	1.5
POLONIA	-	1.4	0.0	-
RUMANIA	-	0.0	0.1	0.1
TOTAL PARCIAL	<u>4.9</u>	<u>3.1</u>	<u>1.4</u>	<u>3.9</u>

Sardinella aurita

Sardinella maderensis

ESPAÑA (Canarias)	-	-	-	-
ESPAÑA E.P.	-	-	-	-
ESPAÑA F.A.O.	-	-	-	-
BERMUDA	23.0	155.0	159.6	161.2
BULGARIA	2.6	1.0	3.6	0.2
CONGO	2.8	2.4	7.0	7.6
CUBA	1.4	-	-	-

(cont.)

(cont.)

S. aurita

<u>S. maderensis</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
R.D.A	0.2	2.5	0.4	-
GHANA	26.9	50.4	98.9	21.6
COSTA DE MARFIL	25.6	25.0	30.7	18.8
NIGERIA	0.7	0.7	0.8	0.8
NORUEGA	66.7	69.2	120.0	29.0
POLONIA	-	-	1.5	0.4
RUMANIA	0.1	0.7	3.3	4.1
SENEGAL	40.9	43.5	51.5	73.5
SIERRA LEONA	17.0	17.0	18.0	18.0
AFRICA DEL SUR	350.0	-	-	-
RUSIA	123.7	163.6	136.0	204.8
TOTAL PARCIAL	681.6	531.0	631.9	540.0
SUMA TOTAL . . .	882.3	745.3	853.3	964.8

ESPECIES PELAGICAS (de gran tamaño)

<u>Sarda sarda</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
ESPAÑA (Canarias)	-	-	-	-
ESPAÑA E.P.	-	-	-	-
ESPAÑA F.A.O.	0.8	0.8	-	8.0
BULGARIA	0.0	0.0	0.1	0.0
R.D.A.	0.0	0.0	-	0.1
GRECIA	0.0	0.0	0.0	0.0
MARRUECOS	0.0	-	0.2	0.2
PORTUGAL	0.8	0.0	0.8	0.7
RUMANIA	-	0.0	0.0	0.0
RUSIA	0.3	0.1	0.2	0.0
TOTAL PARCIAL	1.9	0.9	1.3	9.0

<u>Auxis thazard</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
ESPAÑA (Canarias)	-	-	-	-
ESPAÑA E.P.	-	-	-	-
ESPAÑA F.A.O.	-	-	-	-
GHANA	2.0	1.8	5.3	2.3
JAPON	3.1	-	0.0	1.2
MARRUECOS	0.3	-	0.3	1.2
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
TOTAL PARCIAL	5.4	1.8	5.6	4.7

TUNIDOS (no especificados)

ESPAÑA (Canarias)	-	-	-	-
ESPAÑA E.P.	1.8	3.5	-	- *
ESPAÑA F.A.O.	8.4	12.7	13.2	19.7
CUBA	5.9	4.9	5.6	5.6
GUINEA ECUATORIAL	-	-	-	-
ITALIA	0.1	1.5	4.9	1.0
JAPON	7.4	11.1	12.4	14.6
REPUBLICA DE COREA	10.5	11.5	12.1	15.7
MARRUECOS	0.6	0.1	0.7	0.5
POLONIA	-	0.1	0.1	0.0
FRANCIA	31.3	26.3	33.6	31.3
COSTA DE MARFIL	1.0	2.2	2.4	4.0
PUERTO RICO	14.0	12.7	19.1	19.1
SENEGAL	6.6	10.3	9.9	10.4
PORTUGAL	2.4	3.3	1.1	2.7
OTROS	5.8	6.4	-	-
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
TOTAL PARCIAL	94.0	103.1	115.1	124.6

Katsuwonus pelamis

ESPAÑA (Canarias)	-	-	-	-
ESPAÑA E.P.	-	-	-	-
ESPAÑA F.A.O.	22.2	27.1	25.5	14.3 (cont.)

(cont.)

<u>K. pelamis</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
CUBA	0.4	0.1	-	-
FRANCIA	10.6	9.7	15.2	12.7
COSTA DE MARFIL	-	-	-	-
JAPON	7.5	11.7	10.2	13.1
MARRUECOS	0.3	0.1	0.0	0.1
PUERTO RICO	2.0	7.3	10.9	10.5
SENEGAL	5.4	8.1	7.3	6.3
TOTAL PARCIAL	48.4	64.1	69.1	57.0
SUMA TOTAL	149.7	169.9	191.1	195.3

(Otras especies diferentes)

Decapterus sp.

ESPAÑA (Canarias)	-	-	-	-
ESPAÑA E.P.	-	-	-	-
ESPAÑA F.A.O.	-	-	-	-
BULGARIA	0.5	-	-	-
GHANA	8.7	10.1	7.3	3.0
POLONIA	-	-	4.3	0.6
TOTAL PARCIAL	9.2	10.1	11.6	3.6

Scomber japonicus

ESPAÑA (Canarias)	-	-	-	-
ESPAÑA E.P.	-	-	-	-
ESPAÑA F.A.O.	0.6	0.6	4.2	2.7
BULGARIA	16.4	5.3	3.2	1.3
CUBA	3.9	0.2	-	-
GUINEA ECUATORIAL	0.2	0.2	0.2	0.2
GHANA	12.1	14.7	16.1	10.9
R.D.A.	19.8	20.5	1.9	-
GRECIA	0.3	0.2	0.2	0.2

(cont.)

(cont.)

<u>S. japonicus</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
COSTA DE MARFIL	3.0	5.2	3.4	0.2
JAPON	-	0.1	0.1	0.1
MARRUECOS	29.2	8.1	5.0	8.7
NORUEGA	-	26.8	-	-
POLONIA	2.1	3.1	4.5	1.5
PORTUGAL	32.3	20.4	0.2	0.5
RUMANIA	1.6	4.9	6.7	6.2
RUSIA	139.7	130.1	174.8	122.7
TOTAL PARCIAL	268.2	240.4	220.5	155.2

Caranx sp.

ESPAÑA (Canarias)	-	-	-	-
ESPAÑA E.P.	-	-	-	-
ESPAÑA F.A.O.	-	-	-	-
BULGARIA	-	-	0.0	-
CUBA	8.7	1.1	-	-
NIGERIA	3.6	3.9	4.3	4.4
RUMANIA	0.1	3.5	5.8	1.4
SENEGAL	4.1	8.0	5.8	8.8
RUSIA	0.3	0.7	0.6	0.6
TOTAL PARCIAL	16.8	17.2	16.5	15.2

Trachurus sp.

ESPAÑA (Canarias)	-	-	-	-
ESPAÑA E.P.	0.3	0.2	-	-
ESPAÑA F.A.O.	0.5	0.5	0.5	1.9
BULGARIA	9.3	3.3	8.2	9.2
R.D.A.	4.7	11.5	2.3	-
GHANA	-	-	7.5	3.8
GRECIA	0.3	0.3	0.2	0.2
JAPON	5.1	5.0	5.1	9.4

(cont.)

(cont.)

<u>Trachurus sp.</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
MARRUECOS	6.2	3.7	5.0	5.7
NORUEGA	24.0	106.4	55.0	88.0
POLONIA	8.1	9.9	10.2	8.0
PORTUGAL	0.3	0.4	0.5	0.9
RUMANIA	2.3	3.8	13.8	29.4
SENEGAL	3.7	5.7	6.5	9.4
RUSIA	232.4	329.6	332.3	335.5
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
TOTAL PARCIAL	297.2	480.3	447.1	501.4
SUMA TOTAL	591.4	748.0	695.7	675.4

ESPECIES DE FONDO (Capturas en miles de Tm.)

<u>Sparus auratus</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	
ESPAÑA F.A.O.	0.6	0.6	-	0.6	**
POLONIA	-	1.6	1.8	1.8	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
TOTAL PARCIAL	0.6	2.2	1.8	2.4	
<u>Pagellus erythrinus</u>					
<u>Pagellus bellottii</u>					
ESPAÑA E.P.	6.4	4.9	-	2.9	*
ESPAÑA F.A.O.	6.6	6.6	3.8	3.7	
JAPON	7.8	6.0	9.6	8.5	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
TOTAL PARCIAL	14.4	12.6	13.4	12.2	
<u>Pagellus acarne</u>					
ESPAÑA F.A.O.	0.1	0.1	-	0.4	**
JAPON	0.3	0.6	1.1	1.0	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
TOTAL PARCIAL	0.4	0.7	1.1	1.4	

<u>Dentex macrophthalmus</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	
ESPAÑA F.A.O.	2.2	2.2	-	0.5	**
BULGARIA	-	0.2	0.7	0.8	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
TOTAL PARCIAL	2.2	2.4	0.7	1.3	

Dentex sp.

ESPAÑA F.A.O.	0.2	0.2	-	1.0	**
CONGO	0.5	0.4	0.5	0.2	
GRECIA	5.7	5.8	4.8	4.8	
RUMANIA	0.1	0.7	0.4	0.4	
SENEGAL	3.4	10.6	2.1	3.1	
RUSIA	17.4	23.9	26.9	38.9	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
TOTAL PARCIAL	27.3	41.6	34.7	48.4	

SPARIDOS EN GENERAL

ESPAÑA (Canarias)	65.0	49.0	56.0	51.0	
CAMERUN	0.8	-	0.5	0.5	
BULGARIA	0.5	0.0	-	-	
R.D.A.	0.2	1.1	0.0	-	
GHANA	11.3	6.5	9.2	6.7	
GRECIA	5.9	5.8	4.8	4.8	
COSTA DE MARFIL	5.5	1.5	2.3	1.6	
JAPON	5.9	2.7	5.2	4.8	
MARRUECOS	0.0	-	2.8	2.4	
NIGERIA	0.3	0.4	0.4	0.4	
POLONIA	0.3	1.0	0.7	-	
PORTUGAL	5.2	3.0	5.0	5.9	
RUMANIA	0.0	0.3	1.5	1.3	
SENEGAL	13.8	16.0	17.9	19.1	
RUSIA	33.8	50.4	53.8	69.2	
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	
TOTAL PARCIAL	148.5	137.7	160.1	167.7	
SUMA TOTAL	193.4	197.2	211.8	233.4	

<u>Merluccius merluccius</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
ESPAÑA (Canarias)	0.6	0.2	0.1	0.2
ESPAÑA E.P.	0.1	0.0	-	0.1
GRECIA	2.8	8.4	6.9	6.9
JAPON	0.3	0.0	0.5	0.2
MARRUECOS	4.9	2.5	2.6	2.9
TOTAL PARCIAL	8.7	11.1	10.1	10.3

Merluccius senegalensis

ESPAÑA F.A.O.	0.2	0.2	10.1	21.0
BULGARIA	0.0	-	0.1	1.4
CAMERUN	-	-	2.5	2.5
CUBA	1.2	0.3	-	-
GHANA	-	-	0.2	-
POLONIA	0.1	0.1	0.3	0.1
PORTUGAL	6.8	5.1	5.5	7.6
RUMANIA	-	0.0	0.1	0.2
RUSIA	3.0	4.8	18.1	68.9
TOTAL PARCIAL	11.3	10.5	36.9	101.7
SUMA TOTAL	19.0	21.6	47.0	112.0

<u>Trichiurus lepturus</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
BULGARIA	0.1	0.1	0.0	0.0
GHANA	2.3	3.0	2.1	1.2
COSTA DE MARFIL	-	0.4	0.8	0.4
NIGERIA	-	-	-	-
POLONIA	-	-	3.7	3.0
RUMANIA	-	0.1	0.1	0.0
RUSIA	10.7	21.9	32.1	22.7
SUMA TOTAL	13.1	25.5	38.8	27.3

CRUSTACEOS

<u>Palinurus sp.</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
ESPAÑA (Canarias)	0.1	0.1	0.1	0.1
ESPAÑA E.P.	-	0.1	-	-
ESPAÑA F.A.O.	0.1	0.1	0.3	0.0
FRANCIA	0.5	0.3	0.5	0.3
SENEGAL	0.1	0.1	0.2	0.1
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
SUMA TOTAL	0.8	0.7	1.1	0.5

CEFALÓPODOS

<u>Sepia sp.</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
ESPAÑA E.P.	2.1	2.4	-	8.1
ESPAÑA F.A.O.	4.9	4.9	12.0	34.6
CAMERUN	0.0	0.0	0.0	0.0
CONGO	0.0	0.0	0.0	0.0
GRECIA	2.6	2.9	2.4	2.4
JAPON	13.7	15.9	18.0	21.2
MARRUECOS	1.2	1.0	0.5	2.2
PORTUGAL	1.0	0.0	-	-
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
TOTAL PARCIAL	25.5	27.1	32.9	68.5

Loligo sp.

ESPAÑA E.P.	7.0	8.3	-	5.6
ESPAÑA F.A.O.	7.4	7.4	12.9	17.9
ARGENTINA	0.1	0.0	0.0	0.0
CUBA	0.0	0.0	-	-
GRECIA	0.4	0.7	0.6	0.6
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
TOTAL PARCIAL	14.9	16.4	13.5	24.1

<u>Octopus sp.</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
ESPAÑA E.P.	7.2	8.1	-	18.3
ESPAÑA F.A.O.	20.0	20.0	87.3	66.5
ARGENTINA	0.4	0.6	0.5	0.4
GRECIA	0.7	1.1	0.9	0.9
REPUBLICA DE COREA	-	-	1.6	0.0
JAPON	50.9	38.1	25.3	29.9
TOTAL PARCIAL	<u>79.2</u>	<u>67.9</u>	<u>115.6</u>	<u>116.0</u>
SUMA TOTAL	119.6	111.4	162.0	208.6

ESTADISTICAS DE LAS CAPTURAS REGISTRADAS EN EL SINDICATO

PROVINCIAL DE GRAN CANARIA

	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
ESPARIDOS (pagel, dentón, aligote, etc.)	65.0	49.0	56.0	51.0
CEFALÓPODOS (sepia, calamar, pulpo)	45.0	93.0	83.0	72.0
CRUSTACEOS (langosta)	0.1	0.1	0.1	0.1
MERLUCIDOS (merluza)	0.6	0.2	0.1	0.2
CLUPEIDOS (sardina, alacha, etc)	31.0	32.0	31.0	37.0
SCIAENIDOS (corvina)	1.9	1.4	1.5	1.7
PESCA TOTAL	<u>154.0</u>	<u>196.0</u>	<u>186.0</u>	<u>174.0</u>

* No comprendidos en la suma

** Cogido de E.P.

E.P. -Estadística Pesquera-

CAMPAÑA DE PROSPECCION PESQUERA EN AGUAS DE AFRICA DEL SUR

C. Bas y J. Rucabado

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS
"PATRONATO JUAN DE LA CIERVA"

CAMPAÑA DE PROSPECCION PESQUERA EN AGUAS DE AFRICA DEL SUR

INTRODUCCION

Las importantes pesquerías existentes, en las costas meridionales de Africa, Africa del Sur, Namibia, Angola, y Mozambique, han experimentado en los últimos años un tan alto grado de desarrollo técnico a nivel de su explotación industrial que es indudable la necesidad por parte de todo el conjunto de países interesados en la explotación de aquellas aguas la dedicación y atención prioritaria.

La existencia de un área de gran potencial pesquero no es sino la consecuencia última de todo un dinamismo marino capaz de originar y sostener una adecuada productividad primaria acorde con las necesidades de sostenimiento de la misma pesquería. En realidad, la parte primordial en el estudio de un área pesquera debiera llevarnos al conocimiento de los fenómenos físicos y químicos que condicionan la productividad marina. Sólo con esta base es posible afrontar con pie firme el mecanismo adecuado para una explotación racional que permita al mismo tiempo que se extraen los recursos pesqueros en su grado máximo asegurar dentro del orden natural la persistencia ordenada de estos rendimientos. Si en definitiva el fin de toda explotación pesquera no es otro que la obtención de el alimento necesario para la humanidad, y al mismo tiempo, no lo olvidemos, la conversión económica de estos recursos, se comprende que el estudio ideal de una pesquería debiera comprender las tres etapas siguientes:

- a) conocimiento del nivel de producción marina
- b) conocimiento de las características bioecológicas del stock explotable
- c) condiciones técnico-económicas de la explotación.

En realidad los estudios realizados hasta el presente referidos a las características físicas y químicas del mar en aquella zona son mas bien escasos; hay que citar como fundamental el trabajo de STANDER (1964) (Africa del Sur) referido a las características generales de la corriente de Benguela; diversos estudios fragmentarios de las aguas cercanas a la provincia del Cabo (Sudáfrica); pequeñas campañas de investigación organizadas por Portugal en las costas Angoleñas, así como algunos datos dispersos y de escaso valor publicados por diversos científicos - entre ellos BAS, 1968 -. Las prospecciones de caracter biológico son bastante más importantes: cabe destacar series de datos, en general dispersos procedentes de Sudáfrica, Portugal, Rusia, Alemania y España. Finalmente investigaciones de caracter propiamente pesquero han sido desarrolladas no sólo por los países anteriormente citados, sino especialmente por Japón y Rusia con interesantes aportaciones de la República Federal Alemana, Inglaterra, Cuba, Polonia y España.

Nuestro país dedicó una parte de su esfuerzo de investigación pesquera a la problemática de las pesquerías en el atlántico sur oriental durante el trienio 1966-1968 (LARRAÑETA, BAS-LOBO y BAS-RUCABADO). Los resultados obtenidos aparecieron publicados en la revista Publicaciones Técnicas de la Junta de Estudios de Pesca, números 6,7 y 8. Aunque dificultades de diversa índole impidieran el contacto directo con la pesquería, no por ello nuestro país se desconectó totalmente de los problemas pesqueros sudáfricanos; diversas notas aparecidas recientemente (LARRAÑETA y col., MACPHERSON, LABARTA) demuestran la continuidad de interés por el problema.

La creación, reciente de la Comisión Internacional para las Pesquerías del Atlántico Sud Oriental (ICSEAF) obliga a los países miembros de la misma, así como a los restantes países explotadores a una toma de conciencia ante la gravedad de los problemas planteados en la explotación comunitaria de los ricos caladeros sudáfricanos. Aunque dicha comisión internacional deba considerarse como muy

joven, especialmente en comparación con otras entidades del mismo tipo, ha desarrollado una intensa labor en pro de una regulación adecuada en la explotación pesquera de la zona que tiene encomendada. España que ha ostentado la presidencia fundacional de dicha comisión debe sentir la satisfacción de haber contribuido al mejor desarrollo de sus objetivos.

La importancia de España en la explotación pesquera sudafricana y el interés por contribuir al adecuado planteamiento de la estrategia conveniente ha decidido al Instituto de Investigaciones Pesqueras a emprender una nueva campaña en aguas de los caladeros Sudafricanos, programada con un triple objetivo:

- a) conectar y proseguir las experiencias desarrolladas en el trienio 1966-1968.
- b) conocer, aunque de forma no excesivamente profunda, la situación actual.
- c) servir de punto de partida para nuevas y continuas investigaciones pesqueras en colaboración con la industria y de base oceanográfica a la espera de disponer de un Buque Oceanográfico especialmente idóneo para estos objetivos.

La importancia concedida a esta expedición de investigación pesquera se hace patente al considerar tanto el número de biólogos que han tomado parte en la misma, cuatro en total, la duración de la campaña, 53 días, el número de barcos visitados, 8 unidades, y la gran cantidad de material biológico y pesquero recogido durante la misma. Es un deber agradecer la extraordinaria colaboración y ayuda prestada a nuestra labor en especial por las compañías pesqueras PESCANOVA S.A. y FRIOMAR, así como a los capitanes, oficiales y demás miembros de la tripulación de los buques visitados.

PLANTEAMIENTO DE LA CAMPAÑA

La expedición se ha diseñado partiendo de la base de conseguir dentro de un tiempo idóneo la mayor información posible. Para ello era necesario contar con un número adecuado de especialistas que pudieran visitar la mayor cantidad posible de embarcaciones a fin de disponer de datos simultaneos y suficientes en distintas áreas de pesca. En la figura número 1. puede verse esquematizada la división en zonas estadísticas aceptada por la comisión internacional (ICSEAF) correspondiente al área sudafricana. La totalidad de la información recogida queda reflejada en la figura 2. en la que se observa la importante y amplia distribución en el área investigada: zona comprendida entre el paralelo 23º Sur y 28º Sur, y desde el punto de vista estadístico en las áreas 1.4 y 1.5.

Dado que la incidencia de la pesca sobre los cardúmenes explotados varía de acuerdo con las características de los buques y habida cuenta de la necesidad de conocer lo más perfectamente posible, las diversas estrategias pesqueras desarrolladas por la flota española, se justifica la necesidad de visitar a lo largo de la campaña diferentes tipos de embarcaciones que trabajando en áreas y maneras distintas ampliara nuestro campo de información.

La expedición se inició el día 21 de Enero del presente año dandose por terminada el día 14 de Marzo. Intervinieron en la misma los biólogos: BAS, RUCABADO, MACPHERSON y LLORIS.

BREVE RESEÑA DE LA PESCA EN AGUAS SUDAFRICANAS

La historia de la pesquería de merluza en el Atlántico Sud-Oriental a grandes rasgos puede reseñarse como sigue: el primer explotador del área es indudablemente la República de Africa del Sur; el índice de capturas se ha mantenido aproximadamente alrededor de las 100.000 Tm. anuales. La explotación, teniendo en cuenta la proximidad de los caladeros ha venido realizandose mediante embarcaciones mas bien reducidas y en campañas de corta duración. Si en un principio fue sin duda el único o quizás el mayor explotador de aquellos

recursos ya en 1964 se encontraba en situación prácticamente equilibrada con los demás países explotadores, para pasar a ser en la actualidad una de las potencias de segundo orden desde el punto de vista pesquero.

En 1961 los caladeros suratlánticos son descubiertos para la pesca internacional siendo los buques españoles los primeros en incorporarse a dicha pesquería. La pesca española en Sudáfrica contribuyó de forma sustancial a la renovación de la flota pesquera nacional, dió un impulso a la industria naval española en su modalidad de barcos de pesca, desarrolló nuestra tecnología pesquera e indudablemente ha sido uno de los pilares fundamentales que han permitido a España situarse entre los primeros países pesqueros del mundo. Los años de máximo crecimiento de la flota española con destino a aquellas aguas se sitúan entre 1964 y 1967. A partir de esta fecha más que un aumento global, el desarrollo de la pesca española se ha caracterizado por un cambio en su estructura y en la estrategia de su desarrollo.

Entre los diferentes países que concurren en el área de ICSEAF hay que mencionar como muy importantes Japón y Rusia: Japón inicia su expansión en aquella zona en 1963 adquiriendo su máximo desarrollo entre 1965 y 1967; momento en que su captura representa un 19 % del total capturado. La explotación japonesa ha experimentado un fuerte descenso en los últimos años, en primer lugar debido a una disminución en el número de unidades de pesca y en segundo lugar por una política de diversificación del esfuerzo que se dirige no sólo a la merluza sino que toma en consideración otras especies como por ejemplo el panga (Pterogymnus laniarus), y el cachucho (Dentex macrophthalmus).

Sin duda el mayor explotador, aunque algo más tardío que los anteriores, sea la URSS, cuyas capturas representan desde 1968, prácticamente la mitad de la captura total de la flota. Hay que tener en cuenta que Rusia posee en aquella zona no solo una gran cantidad de barcos con alta tecnología sino que su acción se desarrolla en toda la zona a diferencia de España y algunos otros paí-

ses que centran su esfuerzo pesquero primordialmente en zonas muy limitadas como son las subáreas 1.4 y 1.5 para el caso de España. Añadamos simplemente a título informativo que entre los países que desarrollan su actividad pesquera en aquella área debemos destacar: Bulgaria, Polonia, Cuba, Israel, y Grecia.

La historia del desarrollo de la pesquería española en aguas de la Convención (ICSEAF) muestra diversos períodos: la primera etapa se caracteriza por un número escaso de unidades pesqueras, en general con un nivel tecnológico mas bien reducido, pero que dada la juventud de la explotación permitía obtener unos rendimientos extraordinariamente altos, incluso 30 toneladas de promedio al día. La segunda etapa es una consecuencia inevitable de la primera y se caracteriza por una aceleración un tanto incontrolada en la construcción de nuevas unidades con destino a aquella pesquería. Hay que citar como un punto positivo la incorporación de ciertas mejoras tecnológicas entre las que cabe destacar por su importancia la rampa en popa, los tuneles de congelación y el inicio de la aplicación a la pesca de artes de fondo de mayor abertura vertical. La premura y el entusiasmo en las nuevas construcciones llevó aparejadas algunas deficiencias que dieron como resultado una mayor tasa en el proceso de envejecimiento de las unidades pesqueras. La rentabilidad de la pesca disminuyó de tal forma que para compensarla se incorporaron a las zonas habitualmente explotadas -subzona 1.6 nuevas áreas principalmente las 1.4, 1.5 y Océano Indico. En realidad la disminución de la captura por unidad de esfuerzo no era alarmante en esta segunda etapa, sino resultado de la incidencia de un gran esfuerzo de pesca sobre el importantísimo stock de merluza hasta aquél momento poco explotado. Finalmente la tercera etapa iniciada en 1970 se caracteriza por la entrada en servicio de grandes unidades, dotadas de gran capacidad de acción y especialmente preparadas para la utilización total de la captura.

El cuadro 1, muestra las capturas nominales de la flota española distribuida por años y divisiones estadísticas en valores absolutos, la captura total por todas las flotas y los valores porcentua-

les correspondientes a los principales países que intervienen en la explotación.

Es importante reseñar al considerar los números expresados en el mencionado cuadro que los criterios de industrialización han variado a lo largo de los años con lo que los valores expresados prescinden de las cantidades devueltas al mar por no ser industrializables, especialmente con anterioridad a 1968, mientras dichas cantidades son computadas en las estadísticas actuales debido precisamente a los procesos de fileteado y conversión en harina. Estos y otros fenómenos repercuten en la recopilación de datos debiéndose ser considerados mas bien como desembarcos que como capturas reales. Las estadísticas de otros países merecerían seguramente críticas particulares relacionadas con sus objetivos pesqueros.

La idea de la importancia de una adecuada investigación tanto por lo que se refiere a los mecanismos oceanográficos de enriquecimiento marino, interrelaciones alimenticias que desembocan en la merluza objeto de la explotación; comportamiento, distribución, crecimiento y ciclo biológico de las diversas especies de merluza existentes en la zona, como la urgencia de una estructuración adecuada obligan a cada uno de los países interesados en particular y a la comisión internacional (ICSEAF) de una manera general a establecer programas adecuados de investigación para asegurar el rendimiento sostenido de tan importantes pesquerías.

CAPTURA DE MERLUZA POR LA FLOTA ESPAÑOLA

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Division 1.1											4605	
1.2											5623	
1.3						700	3046	600	3618	67265	32124	
1.4				29600	35000	60100	115382	46900	39450	130538	42728	54744
1.5			45300	60000	85500	109600	53312	76400	132867	1797	78243	120083
1.6	4400	21600	5400	40000	50500	26600	6474	18500	20160		20015	1766
2.1						5600	12186	12500				
2.2						200		3100				
TOTAL FLOTA ESPAÑOLA	4400	21600	50700	129600	171000	202300	190400	158000	196095	199600	186386	176593
TOTAL TODAS LAS FLOTAS	106700	126900	175279	363953	509789	554207	751097	682567	765320	798087	1114943	915530
Porcentajes sobre la captura total												
AFRICA DEL SUR	96	78	58	27	24	21	16	15	13	14	11	15
ESPAÑA	4	17	29	36	34	37	25	23	26	25	17	19
URSS			1	22	27	19	44	48	45	42	59	44
JAPON		5	11	19	9	18	10	8	7	8	4	7
CUBA								1	2	5	4	5
RESTO PAISES			1	2	6	5	5	5	7	6	5	10

Fuente: ICSEAF/WG/74/Inf.Doc./1 rev Ref 789
 ICSEAF/WG/74/inf.Doc. 4 Ref 796

OBJETIVOS PREVISTOS EN LA PRESENTE CAMPAÑA

El primero de los objetivos hace referencia a la mejora de nuestro estado de conocimientos referentes a la situación actual de la pesquería teniendo en cuenta en primer lugar profundizar y actualizar en las investigaciones de carácter biológico y en segundo lugar poner al día una adecuada presentación de la estructura pesquera desarrollada por la flota española.

Como objetivos biológicos de carácter prioritario figuran los siguientes: distribución de tamaños de la merluza capturada según especies y en las distintas áreas; características de la reproducción; condiciones de nutrición; distribución de la edad; características que hagan más fácil la identificación de las distintas especies de merluza especialmente con vistas a su anotación en la estadística; especies acompañantes y de forma limitada, características ambientales en el área de pesca.

Por lo que atañe a la pesca propiamente dicha han sido objetivos importantes los siguientes: áreas de mayor concentración de la flota; procesos de concentración y disgregación de las distintas unidades pesqueras; distribución de las diversas especies; proceso técnico de la pesca; influencia de diversos tipos de artes y embarcaciones y finalmente elaboración del pescado.

Otro objetivo considerado básico está relacionado con la posibilidad de conseguir información paralela en varios caladeros y diversos medios de pesca; a ello obedece la visita a las áreas 1.4 y 1.5 y a distintos modelos de buques: 4 grandes factorías de más de 2.000 TRB, 2 factorías de entre 901 y 1.800 TRB. sin capacidad de pesca y 2 barcos menores colaboradores de buques factoría.

Otro de los intereses del estudio biológico simultaneo en varios buques, aparte de una notable ampliación del área de trabajo a 23.00 LS y 27.40 LS - , es el de posibilitar el estudio comparado de distintas capturas, acceder en momentos idénticos a fracciones quizás distintas de la población de merluza y principalmente conocer la mecánica de los procesos de agregación de los cardúmenes

y como consecuencia posibles normas con mayor éxito en las operaciones de pesca.

El conocimiento de la incidencia de la explotación sobre las distintas clases anuales de merluza, la abundancia de las mismas clases, la distribución de las diversas especies adscritas al género Merluccius - M. capensis y M. paradoxus y quizás más al norte M. polli - y el diferente grado de explotación sobre cada una de ellas han constituido en gran parte los temas básicos durante la presente campaña, mereciendo también especial interés la proporción relativa entre captura total y los diversos grados de su aprovechamiento industrial.

Finalmente y como complemento importantísimo de las investigaciones desarrolladas se ha prestado especial atención a las opiniones del personal técnico de los propios buques pesqueros, informaciones de diversas índoles así como cambios de vista en el enfoque científico entre investigadores españoles y sudafricanos. Para ello se han visitado los diversos centros oceanográficos de aquél país - Division of Sea Fisheries, de Sea Point, el departamento de Oceanografía de Ciudad del Cabo y Marine Research Laboratory de Walvis Bay - intercambiando, no tan solo opciones científicas sino incluso la posibilidad de investigaciones coordinadas para un futuro próximo.

PLAN DE TRABAJO

El grupo de cuatro biólogos se distribuyó en dos subgrupos a fin de contribuir a la mejor obtención de los objetivos anteriormente señalados. El mayor esfuerzo realizado se ha invertido en la obtención de datos biológicos, para lo cual se realizaron numerosos muestreos en el parque de pesca así como en la cubierta de los buques según los objetivos en cada uno de los muestreos.

En total se han realizado 2.243 análisis correspondientes a otros tantos ejemplares de merluza anotándose en cada caso las siguientes características: longitud total, peso, estado sexual,

alimentación, características del contenido gástrico, extracción de otolitos para la posterior identificación de la edad así como algunas medidas morfométricas en determinados casos.

Independientemente y con el fin de conocer mejor la composición de las capturas como una indicación válida por una parte de las características de la población y por otra del efecto sobre la misma de los distintos tipos de aparejo, se realizaron un total de 23 muestreos masivos que globalizan alrededor de 11.500 ejemplares. En este caso la distribución de las frecuencias de las longitudes de tallas es el material más idóneo para llegar al conocimiento de los objetivos indicados.

Día a día se anotaron las características de toda índole de cada uno de los lances incluyendo situación espacial y temporal, especies acompañantes, anotaciones procedentes de los sistemas acústicos de detección, características meteorológicas y temperatura superficial del agua del mar.

Con el fin de ampliar las informaciones disponibles se han ido realizando muestreos en el parque de pesca para la determinación de factores de conversión adecuados entre pescado fresco y pescado elaborado así como para comprobar la relación existente entre la distribución comercial en distintos grupos de merluza y la distribución científica de grupos de tallas; todo ello con el fin de ampliar nuestra información estadística y relacionar los datos actuales con los procedentes de las anteriores campañas: 1966-67 y 1968.

Finalmente y aunque no de forma continuada se han realizado muestreos de otras especies de interés comercial y en particular de la rosada (Genypterus capensis).

PRIMERAS IMPRESIONES COMO RESULTADO DE LA CAMPAÑA

De la contemplación de la figura 2. correspondiente a la situación de los barcos visitados por los componentes de la expedición aproximadamente a mediodía durante cada una de las fechas que duró la expedición, y teniendo en cuenta que la distribución de estas embarcaciones es prácticamente la misma que la correspondiente al conjunto de la flota, se desprende de ello que la pesca española en el atlántico sudoriental incide de forma casi única en las subáreas 1.4 y 1.5 (Walvis Bay y Luderitz) sólo esporádicamente son visitadas las subáreas 1.6 y 2.1. Los datos estadísticos que figuran en el cuadro 1, correspondientes al año 1972 en que se citan capturas españolas en las subáreas 1.1, 1.2 y 1.3 debieran ser cuidadosamente comprobadas.

Como resultado de la visión amplia sobre el estado actual de la pesquería se observa que a partir de febrero se produce un fuerte incremento en el número de juveniles, posible época de reclutamiento. Ciertamente se observan diferencias muy claras en lo que a este aspecto se refiere en relación con el tipo de mallas.

La incorporación de ejemplares jóvenes se observa más intensa en la zona 1.5 y en especial entre los paralelos 26º y 27º Latitud Sur. En realidad parece tratarse de una forma de máxima criazón. La existencia de abundante cría en esta área está muy verosimilmente relacionada con la alta productividad marina del área en general, pero que presenta un valor máximo de afloramiento en este punto. Las circunstancias de carácter meteorológico, la existencia de un potente anticiclón que es causa de un mal tiempo casi constante está relacionado con la alta productividad marina anteriormente citada. Algunos datos ocasionales señalan la posible existencia de aguas muy frías cerca de la costa a la altura de Luderitz, posible indicio de la existencia de un afloramiento costero. Este afloramiento estaría posiblemente desligado del gran afloramiento antes citado debido a

la existencia de condiciones atmosféricas favorables en relación con la importante corriente de Benguela.

El núcleo de enriquecimiento marino existente posiblemente esté relacionado con la existencia de grandes masas de Eufausiáceos, uno o quizás mejor el principal alimento de la merluza especialmente en su fase juvenil y adulta. La existencia de grandes cantidades de alimento preferido por esta especie condicionaría por una parte la mayor concentración de ejemplares jóvenes y de mediana talla en esta área, y por otra sería un estímulo para las migraciones verticales de la merluza, migraciones de ritmo diurno, posiblemente relacionadas con las migraciones de igual tipo de los Eufausiáceos.

La diferente distribución de tamaños que se observa en la parte sur de la subárea 1.4, prescindiendo de la influencia que pueda tener el empleo de mallas en el copo del arte de arrastre ligeramente superiores, podría estar relacionada con la natural expansión de la población, que teniendo su núcleo en la subárea 1.5 se extendiera especialmente en lo que atañe a las merluzas de gran tamaño, hacia el norte, posiblemente contribuya a ello la propia dirección de la corriente de Benguela.

Llama poderosamente la atención el hecho comprobado en la presente campaña que confirma la mayor abundancia de las pescas nocturnas este hecho contrasta con los resultados obtenidos en las campañas 1967-68 cuyos resultados parecen indicar precisamente lo contrario. Así mismo en relación con la distribución de tallas de la merluza se observa un cierto incremento del tamaño medio en las capturas nocturnas; hecho sin duda relacionado con la mayor capacidad de migración vertical de los ejemplares jóvenes.

Comparando el grado de explotación especialmente en la subárea 1.5 con la incidencia de ejemplares jóvenes durante el mes de febrero y en la misma zona se llega a la conclusión de que se trata de una importante área de cría, no sólo por las importantes cifras absolutas reseñadas sino por implicar una notable tasa de su-

pervivencia de los juveniles de merluza. Precisamente estos datos correspondientes a copos de 80 mm. de luz de malla en diagonal, dan una impresión notablemente optimista respecto a la capacidad de recuperación de la pesquería, evidenciando el extraordinario resultado que podría esperarse de la aplicación de medidas de regulación adecuadas. A pesar del esfuerzo de pesca desarrollado en los últimos años en la división 1.5 el 60 por ciento del total de los ejemplares capturados comprende individuos cuyas tallas varían entre 20 y 40 cm. de longitud comercial; estas medidas corresponden a merluzas de valor en lonja muy escaso. Las cifras hasta aquí manejadas traducidas a biomasa muestra claramente que alrededor del 40 por 100 de la misma no alcanza en la división mencionada las tallas correspondientes a una industrialización óptima.

La figura 5. muestra muy claramente los resultados obtenidos en lances efectuados entre 26º y 27º Latitud Sur, con el fin de capturar una muestra lo más representativa posible de la población actual de merluza, el hecho verdaderamente grave de que la mayor parte de dicha captura viene destinada a la conversión en filete transformación en harina o son devueltos al mar.

La comparación de frecuencias de tallas de muestras obtenidas con copos de distinta malla, figura 4, sugiere que la mayor incidencia de la explotación se realiza todavía sobre aquella parte de la población que no ha alcanzado el tamaño mínimo industrial, dando como consecuencia una cierta devolución al mar de dicha fracción la incorporación de la misma al conjunto destinado para la fabricación de harina. Este hecho causa la eliminación de una parte importante del stock pescable, de notable importancia dado que precisamente se trata de merluzas que se encuentran en el momento de su vida con una mayor tasa de crecimiento, de tal forma que las posibles ventajas de su industrialización no compensan, bajo ningún concepto, el incremento ocasionado en la tasa de mortalidad por pesca.

Una circunstancia que puede considerarse como un factor favorable y que tenido en cuenta en forma adecuada puede ayudar a paliar la actual situación, es el hecho de haber podido registrar la exis-

tencia de machos frezantes con una longitud mínima de 35 cm. Sin duda este hecho representa un incremento en la tasa total de reproducción de la población de merluza.

Una especial preocupación despierta la comparación de las figuras 3 y 4. En la primera de ellas junto a la influencia indudable de una malla más amplia en la división 1.4 se hace patente la influencia de un stock constituido principalmente por ejemplares de gran talla, valores modales alrededor de 70 cm., por el contrario en la división 1.5, parte superior de la figura los valores modales especialmente en el mes de enero se sitúan en 40 cm. muy inferiores a los anteriormente citados. Tan grande variación no parece poder ser atribuido de modo exclusivo a la malla pues un estudio comparativo de los datos expuestos en la figura 4, en la que se muestran histogramas de frecuencias de talla correspondientes a mallas de 90, 85 y 80 mm. en diagonal, todas ellas correspondientes a capturas efectuadas en la subárea 1.5, muestran si bien es cierto un aumento en el valor modal en correspondencia con el aumento de la luz de malla, dicho aumento resulta muy inferior al que se observa en la figura 3, al comparar la subárea 1.4 y 1.5.

Todo ello nos lleva a la importante conclusión de que si bien es absolutamente necesario la implantación real de la malla reglamentaria - 110 mm en diagonal - influye considerablemente en la distribución de tallas el que las capturas se realicen en la subárea 1.5 o 1.4 ; la subárea 1.5 parece debiera ser objeto de una especial protección para disminuir en la medida de lo posible la captura excesiva de ejemplares jóvenes.

Por otra parte existe la impresión, en lo que hace referencia la división 1.6, de que en dicha área de pesca una parte de la población de merluza, constituida por tallas de mediano tamaño, evoluciona en su comportamiento, posiblemente atendiendo a estímulos tróficos o ambientales, de tal forma que la captura es habitualmente de bajo rendimiento. Por causas todavía poco concretas se estima que la fracción muy adulta de la población se encuentra refugia-

da en áreas rocosas o de considerable profundidad, no siendo por tanto objeto de intensa explotación pesquera. En parte a partir de esta población vieja se originan los reclutamientos juveniles que son objeto de la mayor intensidad de pesca.

El dinamismo de la explotación pesquera, aun contando con los bajos rendimiento habituales se nutre de los pequeños acúmulos, áreas de más densa agregación, que son explotados inmediatamente por la flota, en cuanto son detectados, aumentando con ello el rendimiento medio de los buques. El modelo que se deduce del examen de las distintas posiciones del conjunto de la flota pesquera podría explicarse como sigue: dentro de unos límites elásticos - profundidad comprendida entre 160 y 240 brazas en las latitudes 23º a 29º Latitud Sur - los buques operan habitualmente compaginando la explotación con un mínimo de rendimiento pesquero aun reconociendo las preferencias particulares de los capitanes así como otras circunstancias difíciles de determinar; el resultado de todo ello aparece como algo similar aun continuo zigzagueo al azar en un espacio confinado en el momento en que es detectada una microzona de mayor densidad de pesca toda la flota comprendida en un radio de 60 a 100 millas se dirige hacia ella. La distancia - 60-100 millas corresponde al tiempo de apercebimiento por otros buques así como el de navegación hacia la zona de mayor densidad, y estando relacionado este tiempo con el período de mantenimiento de la tasa de elevada agregación hasta que esta desaparece o por dispersión o quizás, caso menos probable, por captura total. Posiblemente disponer de fotografías aéreas de la zona de pesca suministrarían información de notable interés a cerca del comportamiento de los cardumenes deducido de la situación de los barcos en cada momento.

Los resultados obtenidos del examen de algunos lotes de la rosada (Genypterus capensis) así como del sable (Lepidopus caudatus) deben ser considerados únicamente como una primera información de la que no hay que extraer resultados provisionales sin pasar por un examen más detallado.

Finalmente el examen continuado de la composición estimada de las capturas en su totalidad muestra de manera feaciente que la acción de la pesca ha sido tan intensa que ha dado como resultado una variación substancial de la composición ecológica de aquellos caladeros. Comparando las observaciones actuales con las realizadas en las campañas 1966 y 1968 se observa muy claramente una fuerte disminución del índice de diversidad. Los lances actuales se caracterizan por estar constituidos casi exclusivamente por merluza con un número muy reducido y poco variado de especies acompañantes. Ello contrasta con la gran variedad de especies encontradas en las campañas de años anteriores (BAS, 1969). La acción pesquera ha dado como consecuencia la eliminación de especies posiblemente de lento crecimiento y como resultado final una mayor juventud del sistema ecológico actual que si bien libera a la población de merluza de posibles competidores mantiene a dicha población en una situación ecológicamente más fragil y menos madura.

CONCLUSIONES

- 1) Desde el 21 de enero al 14 de marzo del presente año se ha realizado por parte de cuatro biólogos, BAS, RUCABADO, MAC-PHERSO y LLORIS una campaña de prospección pesquera en los caladeros del Atlántico Sudoriental.
- 2) El objetivo de esta campaña comprende los tres aspectos siguientes: a) Poner al día las experiencias realizadas entre 1966 y 1968; b) conocer el estado actual de la pesquería y c) preparar las bases de nuevas y continuadas campañas en aquella zona.
- 3) Durante la campaña se han realizado 23 muestreos masivos con un total de 11.500 ejemplares; se han analizado mas de 2000 ejemplares con fines bioecológicos; se ha tomado datos pesqueros de diversa índole; composición de las capturas; separación de especies; distribuciones comerciales así como algunas características ambientales.
- 4) Para obtener una más amplia información, se han visitado diversos tipos de buques - ocho en total- diversas zonas de pesca -subáreas 1.4 y 1.5- ; así como diversas mallas en los copos de los artes de pesca.
- 5) Parece evidente la existencia de una potente área de enriquecimiento marino a la altura de los paralelos 26-27º Latitud Sur.
- 6) En la subárea 1.5 se da la mayor concentración de juveniles que resulta evidente con independencia de la malla utilizada .
- 7) En la subárea 1.4 el tamaño medio de las capturas es muy superior, pudiendose considerar como la zona de dispersión del foco anterior.
- 8) De los datos reseñados se deduce que en febrero se produce la entrada de los reclutas jóvenes en la zona de pesca.
- 9) La aplicación de la malla reglamentaria produciría, sin duda alguna un aumento altamente beneficioso, dada la alta capacidad de crecimiento de los jóvenes y elevada tasa de reproducción.

- 10) La zona considerada como de crfa -1.5- debiera ser objeto de especial protección.
- 11) Las subáreas 1.3, 1.6 y 2.1 debieran ser objeto de especiales prospecciones pesqueras.
- 12) Es indispensable cooperar con la Comisión Internacional para las Pesquerías del Atlántico sudoriental aportando, no sólo estadísticas adecuadas, sino información biológica eficaz y continuada. Para ello se precisa no tan sólo disponer del personal y los medios adecuados, sino muy particularmente contar con la colaboración de las empresas interesadas en pesca en aquellas aguas.
- 13) La colaboración con los científicos sudafricanos creemos debe ser incrementada para un mejor conocimiento de los recursos explotables, sino también para llegar a una adecuada forma de acuerdo al respecto.
- 14) Agradecemos muy sinceramente a las compañías pesqueras PESCA-NOVA S.A. y FRIOMAR así como a los Capitanes, Oficiales y a la totalidad de la Tripulación de los buques visitados su total apoyo y desinteresada colaboración.

Barcelona 18 de abril de 1975

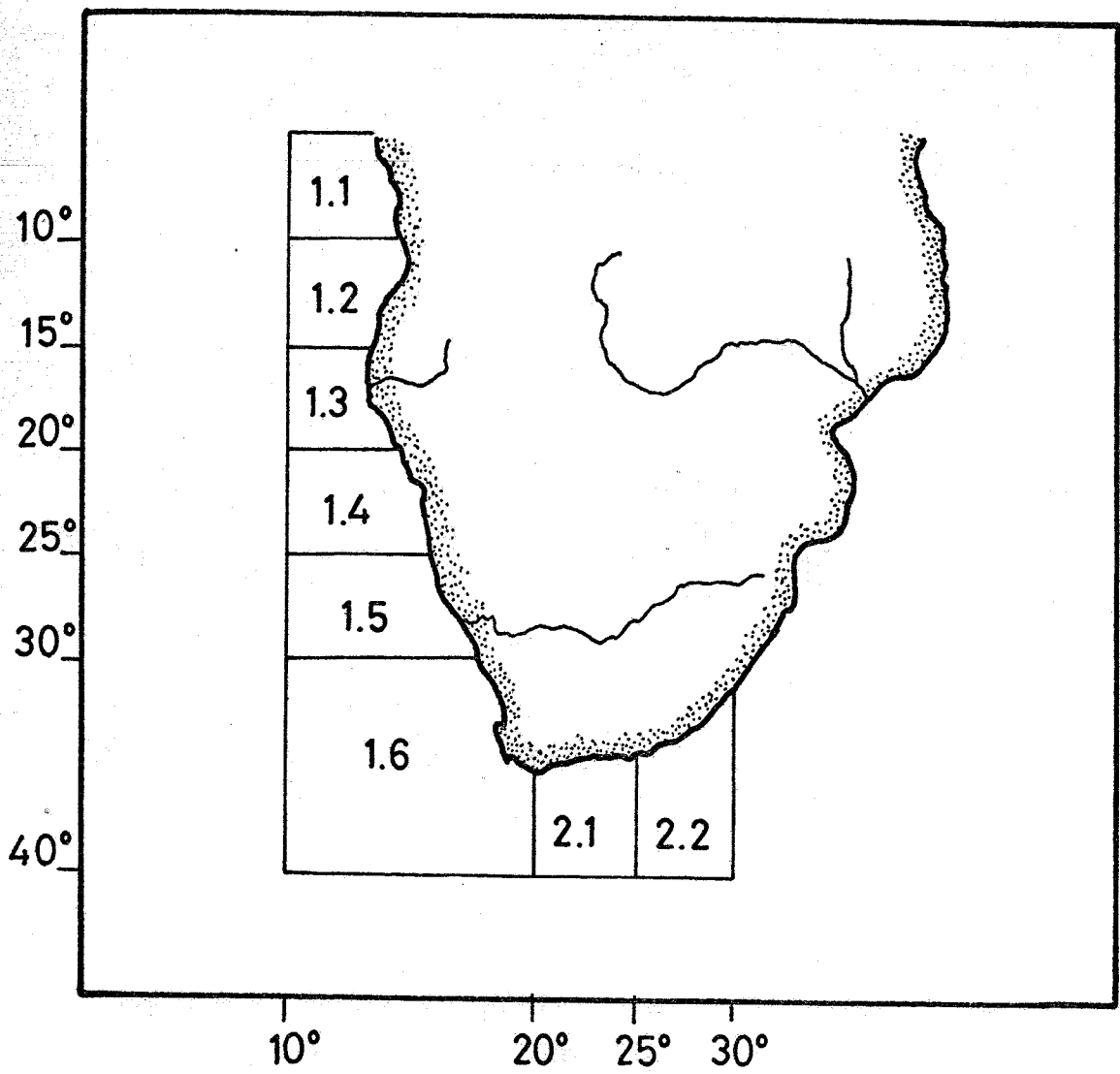


Fig. 1.- Zonas estadísticas en la pesquería del Atlántico Sud-Oriental.

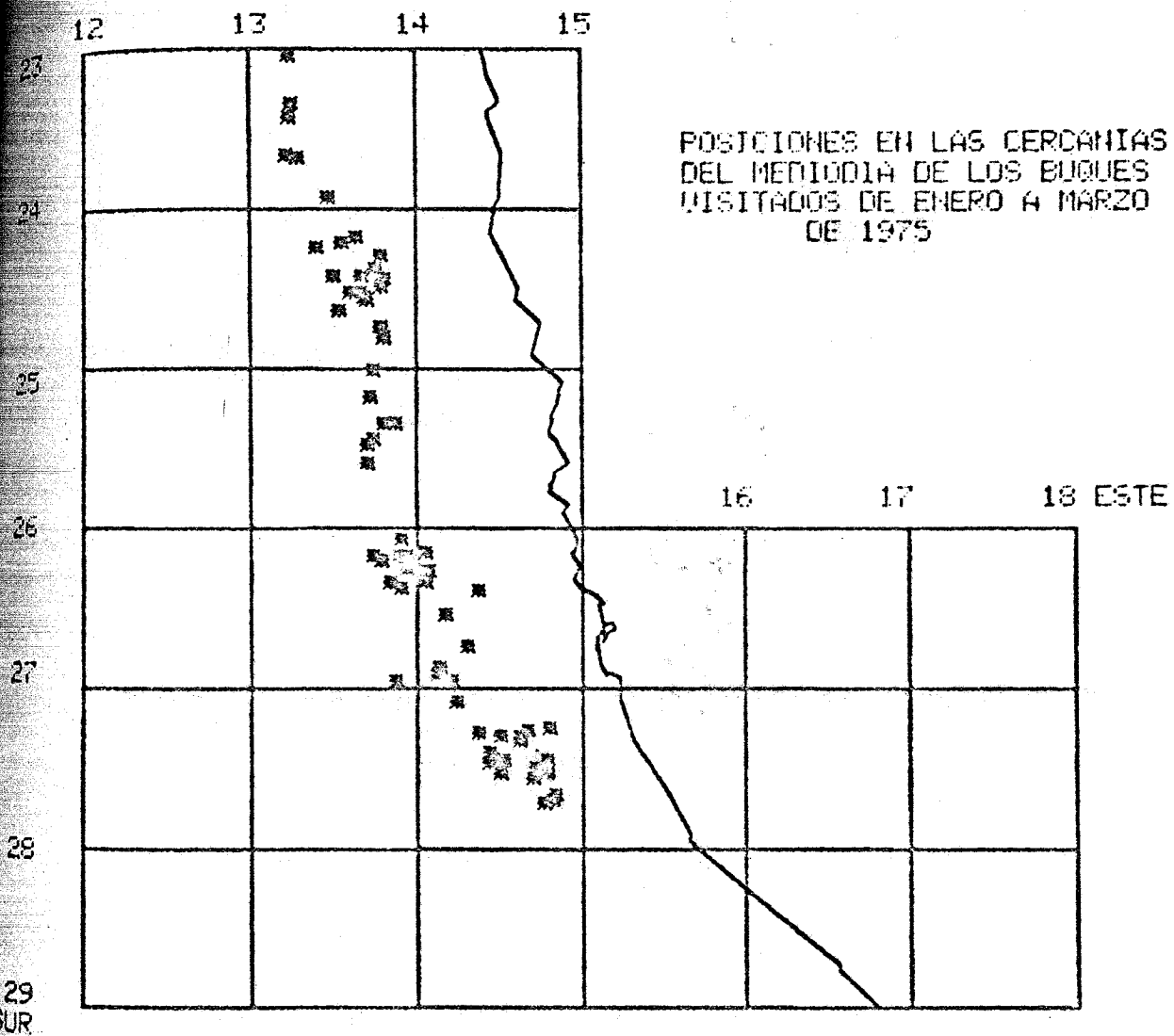
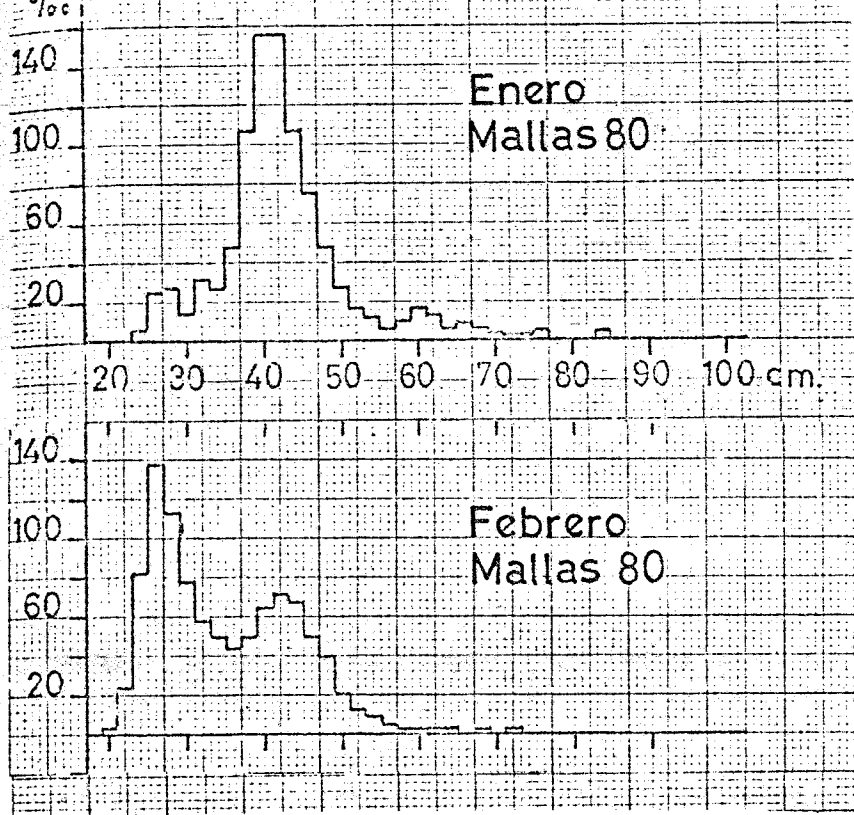


Fig. 2.- Áreas visitadas en la presente campaña de prospección pesquera en el litoral Sud-Africano.

DIV. 1.5



DIV. 1.4

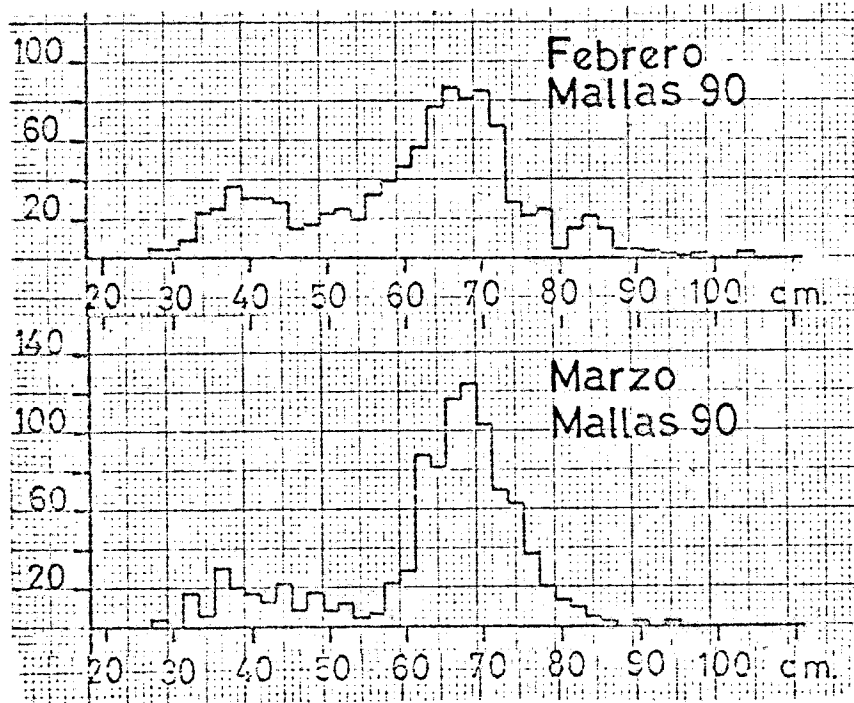


Fig. 3.- Comparación de las distribuciones de tallas en las divisiones 1.4 y 1.5

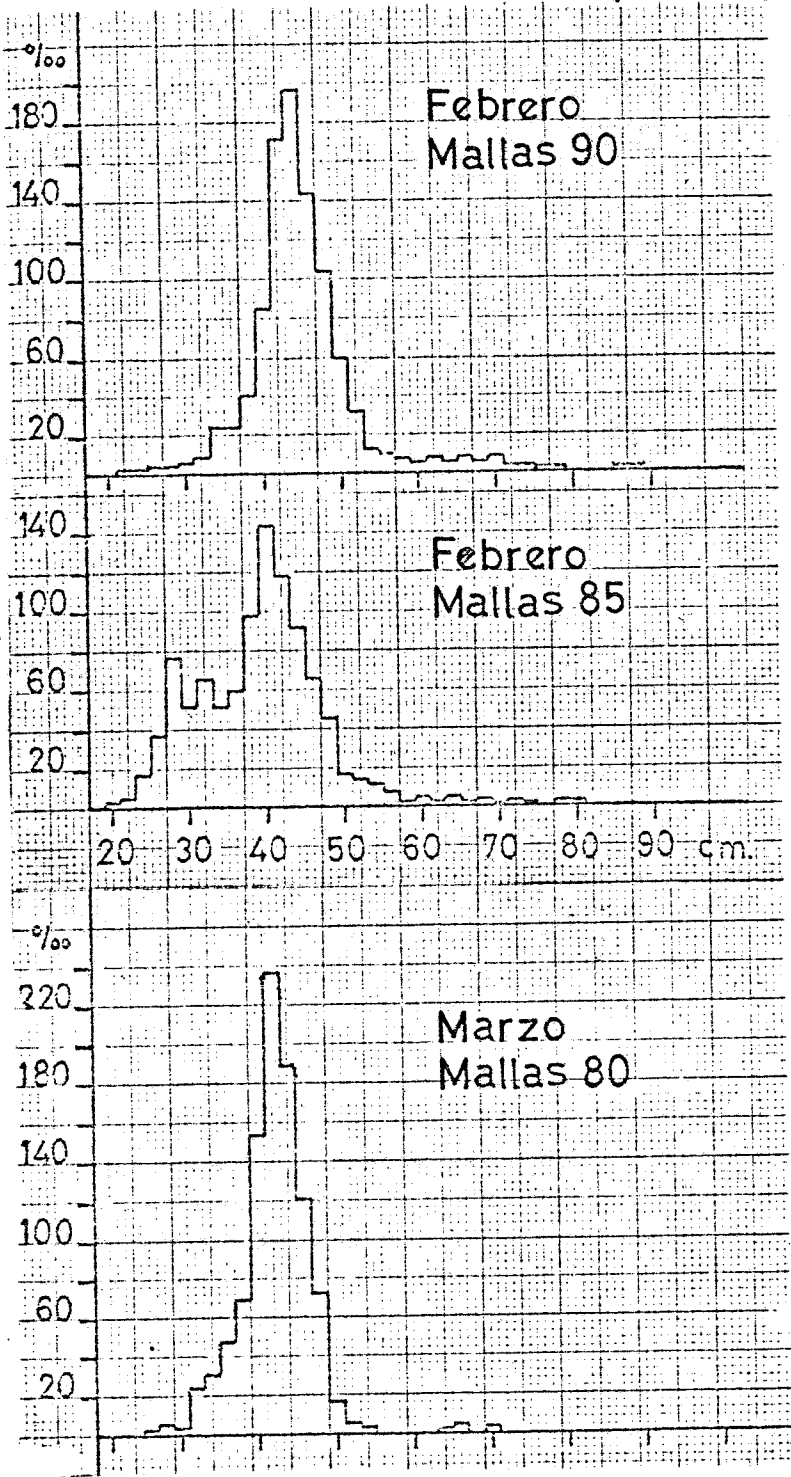


Fig. 4.- Influencia de las mallas del copo del arte de arrastre.

Peso por Categorías comerciales sobre 1.000 ejemplares

‰

ROS

400

300

200

100

100

75

50

25

Juveniles Filete

Entero

C.Comerciales

700

600

500

400

300

200

100

‰ Número total ejemplares por categorías

Juveniles Filete

Entero

C.Comerciales

Fig. 5.- Distribución de las categorías comerciales.

SPANISH RESEARCH REPORT, 1974

by

E.C. López-Veiga, J.R. Fuertes and E. Labarta

Instituto de Investigaciones Pesqueras

Vigo, Spain

The total catch by Spanish otter and pair trawlers in subareas 1-5 and Statistical Area 6 in 1974 was 181,038.9 tons, representing 2,353.1 tons less than in 1973. Cod constituted the bulk of the catch (157,740.0 tons), followed by squids (16,137 tons), capelin (4,016 tons), haddock (1,553.2 tons) and pollock (1,455.6 tons). Haddock and pollock are taken as by-catch of the directed fishery of cod, which is mainly operated by pair trawlers, and takes place in Subareas 1-5.

The directed fishery of squid is mainly operated by stern and otter trawlers, and it is developed in Subarea 5 and Statistical Area 6.

Table 1. Spanish nominal catches (metric tons) by species in the Northwest Atlantic, 1971-1974.

Species	1971	1972	1973	1974*
Cod	254,188	21,159	159,532	157,740.0
Haddock	7,876	5,594	2,300	1,553.2
Flatfishes	1,054	30	218	-
Pollock	1,378	1,013	3,247	1,455.6
Illex	3,324	4,930	4,339	6,767.0
Loligo	3,446	5,764	13,260	9,370.0
Capelin	-	-	-	4,016.0
Red Hake	-	-	-	57.3
Other Species	446	1,227	496	79.8
total	271,712	236,717	183,392	181,038.9

*Preliminary

The most important Spanish cod catches were in stock 2J+3KL (35.48%), followed by catches in stocks 3NO (24.30%), 4VsW (17.36%), 3Ps (10.42%) and 5YZ (4.04%).

Table 2. Spanish nominal catches of cod (metric tons) by Subareas 1972-1974

Subareas	1972	1973	Stock	1974*
1	12,949	10,231	1	5,895.3
2	1,664	662	2J+3KL	55,971.6
3	157,589	105,660	3M	2,619.0
4	39,254	36,999	3Ps	16,443.6
5	6,700	5,981	4Vn+T	851.4
6	3	-	4Vs*W	27,380.4
			4X	1,640.1
			5YZ	6,374.7
total	218,159	159,533		157,740.0

*Preliminary

During 1974 cod sampling has been carried out all over the year by two observers on board two Spanish pair trawlers. Each one of the two boats of the fishing unit has 1400 HP and 594 GRT.

Subarea 1

A. STATUS OF THE FISHERIES

The fishing season extend in this Subarea from July to December being the most important catches during October and November.

Fishing activity took place mainly in Division 1C and 1D. Cod catches in this stock show a decrease of 4,335 tons from 1973.

B. SPECIAL RESEARCH STUDIES

Cod sampling in this stock was carried out during the months of September, November and December in Division 1C and August, September, October, November and December in Division 1D. A total of 6,498 individuals were measured and 1,309 taken for age determination.

Length frequencies and mean length of cod per month sampled and per Division are given in table 4.

The contribution of the different year classes to the fishery and the mean age per month and Division sampled are given in table 5.

More information on by-catch and other aspects of the fishing operations in this Subarea, collected by a biologist of our staff (J.R. Fuertes) during September, is available in Res.Doc. 75/?

Cod-stock 2J + 3KL

A. STATUS OF THE FISHERIES

This stock is the most important for the Spanish cod fishery. In 1974 catches were 55,971.6 tons.

The fishing activity extended in this stock all along the year, the highest catches being in May and April.

B. SPECIAL RESEARCH STUDIES

Cod sampling has been carried out during the months of April and May in Division 3K, and in March, April and May in Division 3L.

A total of 7,983 individuals were measured and 1,096 taken for age determination.

Length frequencies and mean length of cod per month sampled and per Division are given in table 6.

The contribution of the different year classes to the fishery and the mean age per month and division sampled are given in table 7.

Cod-stock 3M

A. STATUS OF THE FISHERIES

The Spanish fishery in this stock was small (2,619 tons in 1974).

Fishing activity being carried out only in July.

B. SPECIAL RESEARCH STUDIES

Neither sampling or other research studies were carried out in this stock.

Division 3NO

A. STATUS OF THE FISHERIES

1. Cod

This stock is the second in importance for the Spanish cod fishery.

In 1974 cod catches were 38,330.7 tons. The fishing activity extended in this stock all along the year, the highest catches being in June and August.

2. Capelin

This fishery was initiated this year, and the catches were carried out by two stern trawlers of 2,250 GRT each one, with a total catch of 4,016 tons. Catches are shown in table 3.

Table 3.

Division	30	30	30	total
Month	June	July	August	
Days on ground	13	38	6	67
Days fished	11	41	6	58
Hours fished	154	574	84	812
Catch in tons	512	2968	536	4016

B. SPECIAL RESEARCH STUDIES

In stock 3N0, cod sampling was carried out only in Division 3N during the months of June and July.

A total of 1594 individuals were measured and 216 taken for age determination.

Length frequencies and mean length of cod per month sampled and per Division are given in table 6.

The contribution of the different year classes to the fishery and the mean age per month and Division sampled are given in table 7.

Cod-stock 3Ps

A. STATUS OF THE FISHERIES

The fishing season extended in this stock all along the year, the highest catches being in March, November and December.

The catch of cod in this stock has been 16,443.6 tons against 19,951.0 tons in 1973, which implies a decrease of 3,507.4 tons.

B. SPECIAL RESEARCH STUDIES

In stock 3Ps, cod sampled was carried out during the month of December.

A total of 573 individuals were measured and 76 taken for age determination.

Length and age compositions are given in tables 6 and 7.

Cod-stock 4Vn+T

A. STATUS OF THE FISHERIES

Cod fishery in stock 4Vn+T is of minor importance, 3,084.6 tons in 1974.

The fishing season extend in this stock from January to May, and from October to December.

B. SPECIAL RESEARCH STUDIES

Cod sampling in this stock was carried out during the months of January, February and December in Division 4Vn. A total of 4,567 individuals were measured and 483 taken for age determination.

Length frequencies and mean length of cod per month sampled and per Division are given in table 8.

The contribution of the different year classes to the fishery and the mean age per month and Division sampled are given in table 9.

Cod-stock 4Vs+W

A. STATUS OF THE FISHERIES

This stock is the third in importance for the Spanish cod fishery. In 1974 cod catches were 27,380.4 tons.

The fishing activity extended in this stock all along the year, the highest catches being in the months of March, and February.

The haddock catch in the whole stock area was 693.1 tons in 1974. This species and pollock (802.5 tons) are taken as a by-catch of the cod fishery.

B. SPECIAL RESEARCH STUDIES

Cod sampling in this stock was carried out during the months of february, March and April in Subdivision 4Vs, and April in Division 4W. A total of 4,288 individuals were measured and 471 taken for age determination.

Length frequencies and the contribution of the different year classes to the fishery, and the mean age per month an Division sampled are given in tables 8 an 9 respectively.

Division 4X

A. STATUS OF THE FISHERIES

1. Cod

The Spanish fishery in this Division was small (1,640.1 tons in 1974).

2. Haddock

The haddock catch in this Division was 97.2 tons.

B. SPECIAL RESEARCH STUDIES

Neither sampling or other research studies were carried out in this Division.

Subarea 5 and Statistical Area 6

A. STATUS OF THE FISHERIES

1. Cod

The Spanish catch of cod in Subarea 5 is 6,374.7 tons in 1974.

The fishing activity extended in Subarea 5 all along the year, the highest catches being in February, June and August.

Haddock catch was 762.9 tons, red hake catch was 57.3 tons and pollock catch was 653.1 tons. These species are taken as a by-catch of the cod fishery.

2. Squid

Two different squid directed fisheries take place in Subarea 5 and Statistical Area 6. The Loligo fishery takes place mainly during the months of December, January and February, but the fishing season extends from September to April. The Illex fishery extends from April to September, with the maximum catches in May, June and July. In 1974 squid fisheries were stopped at 16,137 tons, owing to quota restrictions. In table 10 the trend of both fisheries from 1969 to 1974 is shown.

B. SPECIAL RESEARCH STUDIES

1. Cod

Cod sampling was carried out in Subdivision 5Ze, during the months of May and June. A total of 1,243 fishes were measured and 123 taken for age determination.

Length frequencies and mean length of cod for these months are shown in table 11.

The contribution of the different year classes to the fishery and the mean age for cod in these months are shown in table 12.

2. Squid

No biological sampling was carried out in squid fisheries.

An annalasis of the catch and effort statistics for both species was made and presented in the Fifth Special Meeting (López-Veiga and E. Labarta, Working paper nº 3), and it showed that none of those species seemed to be in a overfishing stage, although it must be said that the annalasis was limited, mainly due to the difficulties in obtaining accurate fishing effort estimate.

Table 4. Length composition (o/oo) of cod sampled in Subarea 1 in 1974

month/division

length group (cm)	VIII	IX		X	XI		XII		
	1D	1C	1D	1D	1C	1D	1C	1D	
27- 29			1						
30- 32			3						
33- 35			12	3					
36- 38			27	8	3	1	2		
39- 41			66	8	7	4		4	
42- 44			139	34	29	14	4		
45- 47	14		191	67	53	47	10	16	
48- 50			137	64	82	67	23	74	8
51- 53	23		67	70	69	63	28	178	
54- 56	5		54	30	48	58	32	128	31
57- 59	37		48	42	45	44	26	101	31
60- 62	79		42	45	66	37	42	93	23
63- 65	70		46	73	79	40	70	109	54
66- 68	164		41	112	76	54	103	97	108
69- 71	103		22	110	85	74	166	85	131
72- 74	84		21	89	71	83	176	62	185
75- 77	89		19	67	82	81	144	35	208
78- 80	93		17	46	82	69	86	8	104
81- 83	70		12	42	49	69	41	12	81
84- 86	65		11	34	30	70	30		15
87- 89	42		8	26	18	51	11		15
90- 92	14		13	10	10	32	5		4
93- 95	14		3	8	4	19	2		4
96- 98	14		4	6	2	7			
99-101	14		1	5	3	4			
102-104			1	3		4			
105-107			2		1	1			
108-110			1	2		2			
111-113	5		1			1			
total	999	1000	1001	997	996	1001	1002	1002	
n.f.meas.	214	1857	626	1217	993	1073	258	260	
mean length	72.	53.	65.	65.	69.	70.	60.	72.	

Table 5. Age composition (o/oo) of cod sampled in Subarea 1 in 1974

month/division

year class	VIII	IX		X	XI		XII	
	1D	1C	1D	1D	1C	1D	1C	1D
1-1973								
2-1972		1	17	1				
3-1971	24	305	157	168	107	45	103	13
4-1970	40	302	80	154	123	75	233	48
5-1969	336	259	323	106	232	86	456	70
6-1968	310	95	235	404	290	627	182	659
7-1967	170	25	112	88	123	105	27	141
8-1966	76	4	46	54	56	48	1	56
9-1965	19		9	17	44	12		14
10-1964	2		1	1	7			1
11-1963	7		3					
12-1962			2	1	4			1
13-1961				1				
14-1960	5		2					
total	989	991	987	995	986	988	1.002	1003
mean age	5.97	4,24	5,25	5.34	5.61	5.87	4.80	6.10

Table 6. Length composition (o/oo) of cod sampled in Subarea 3 in 1974

month/division

length group (cm)	III	IV		V		VI	VII	XII
	3L	3L	3K	3L	3K	3N	3N	3Ps
21-23	4	17	4	6		8	10	
24-26	1	12	3	4		21	4	
27-29		8	1	3		24	6	
30-32	8	8	1	2		16	18	
33-35	10	3	2	3	3	25	40	
36-38	45	4	8	10	8	53	67	2
39-41	97	25	28	36	47	50	91	5
42-44	125	45	56	78	83	84	96	9
45-47	125	68	129	135	140	90	83	16
48-50	153	107	189	152	187	90	90	38
51-53	118	139	167	144	176	79	91	19
54-56	62	133	142	123	121	82	83	30
57-59	81	109	96	95	96	87	81	47
60-62	45	104	60	73	48	84	75	68
63-65	42	68	26	46	36	77	33	129
66-68	25	52	35	31	18	47	35	162
69-71	14	37	19	22	20	13	36	154
72-74	17	27	17	19	9	26	20	108
75-77	13	20	9	11	6	21	19	24
78-80	14	16	11	8	3	24	11	54
81-83							3	30
84-86							2	14
87-89							2	12
90-92							2	3
93-95								10
96-98								3
99-101								2
total	999	1002	1003	1001	1001	1000	998	999
n.f.meas.	712	1861	1993	2632	785	379	1215	573
mean length	50.	54.	53.	52.	51.	52.	51.	67.

Table 7. Age composition (o/oo) of cod sampled in Subarea 3 in 1974

month/division

year class	aIII	IV		V		VI	VII	XII
	3L	3L	3K	3L	3K	3N	3N	3Ps
1-1973								
2-1972			3		5			
3-1971	10	4		6				21
4-1970	22	43	53	68	77	186	69	41
5-1969	323	219	171	266	195	101	273	47
6-1968	431	481	364	478	356	397	247	176
7-1967	151	120	222	93	215	111	93	104
8-1966	21	73	37	62	26	41	41	187
9-1965		8	16	5	8		6	190
10-1964		3	7	3	5	22	19	99
11-1963							7	
12-1962		2	1	1			7	
13-1960			6		6			
total	958	953	989	982	987	858	762	865
mean age	5.79	6.0	6.41	5.83	6.21	5.78	5.91	7.45

Table 8. Length composition (o/oo) of cod sampled in Subarea 4 in 1974

month/division

length group (cm)	I		II	III	VI		XII
	4Vn	4Vs	4Vn	4Vs	4Vs	4V	4Vn
21-23	2			10	11		
24-26	2	4		6	9	1	
27-29		4		4	4	1	
30-32	5		1	4	1	11	
33-35				3	2	14	
36-38				10	11	25	
39-41	6		17	34	51	48	2
42-44	17	15	54	62	117	110	7
45-47	41	19	63	94	144	148	14
48-50	90	26	120	134	156	157	27
51-53	148	124	163	139	147	154	55
54-56	185	226	179	130	111	122	68
57-59	201	211	157	113	78	80	132
60-62	126	184	107	89	51	50	182
63-65	92	83	59	59	30	19	172
66-68	40	64	36	36	23	15	153
69-71	24	19	18	22	19	23	80
72-74	12	8	21	21	14	9	55
75-77	6	8	6	13	10	6	27
78-80	3	8	2	11	12	8	11
81-83							7
84-86							2
87-89							2
90-92							
93-95							
96-98							1
total	1000	1003	1003	998	1001	1001	997
n.f.meas.	2141	266	1623	1571	1643	798	803
mean length	56.	57.	55.	53.	51.	50.	62.

Table 9. Age composition (o/oo) of cod sampled in Subarea 4 in 1974

month/division

year class	I		II	III	VI		XII
	4Vn	4Vs	4Vn	4Vs	4Vs	4W	4Vn
1-1973							
2-1972	1		2				
3-1971	3		9		36	41	4
4-1970	36	13	69	84	302	272	71
5-1969	231	161	270	257	341	466	154
6-1968	406	589	377	434	161	83	312
7-1967	123	184	115	148	93	16	337
8-1966	100	33	82	33	20		89
9-1965	46	10	39	14			18
10-1964	35	2	26	2			
11-1963	5		6				4
12-1962	1	1	1	2			
13-1961	2		1				
14-1960	2		1				
total	991	993	998	974	952	876	989
mean age	6.35	5.11	6.11	5.85	5.03	4.73	6.28

Table 10. Evolution of the Spanish Squid fishery 1969-1974

year	1969	1970	1971	1972	1973	1974
<u>Loligo</u> : total catch (tons)	494	3,012	3,446	5,764	13,260	9,370
<u>Illex</u> : total catch (tons)	44	1,594	3,324	4,930	4,339	6,767
Number of Vessel	3	13	13	19	33	39
Total GRT	1,667	6,300	9,001	10,821	22,816	27,250
GRT/Vessel	555.7	484.6	692.4	569.5	691.4	705.1

Table 11. Length composition (o/oo) of cod sampled in Subarea 5
in 1974

month/division

length group (cm)	V	VI
	52e	52e
21-23	12	6
24-26		2
27-29		4
30-32		2
33-35		
36-38		3
39-41		14
42-44	37	81
45-47	134	165
48-50	220	149
51-53	85	134
54-56	122	87
57-59	183	103
60-62	110	96
63-65	37	58
66-68	24	29
69-71	37	28
72-74		17
75-77		13
78-80		9
81-83		
total	1001	1000
n.f. meas.	82	1161
mean length	53.	53.

Table 12. Age composition (σ/σσ) of cod sampled in Subarea 5
in 1974

month/division

year class	V	VI
	5Ze	5Ze
1-1973		
2-1972	69	95
3-1971	452	431
4-1970	410	363
5-1969	14	19
6-1968	43	48
7-1967		
8-1966		
9-1965		
10-1964		
11-1963		
12-1962		
13-1961		
Total	988	956
mean age	3.50	3.47

Invest. Pesq.	39 (1)	Págs. 249-255	enero 1975
---------------	--------	---------------	------------

Contenido en mercurio de las anguilas (*Anguilla anguilla*) de la desembocadura del río Guadalquivir y esteros de las salinas de la zona de Cádiz*

por

RAFAEL ESTABLIER **

INTRODUCCIÓN

Los peces pueden acumular los compuestos del mercurio directamente a partir del agua de mar o indirectamente a través de la cadena alimentaria. La acumulación del mercurio contenido en el agua de mar es efectuada por los peces generalmente a través de las branquias. Así KECKES y MIETINEN (1972) citan la absorción del mercurio como $Hg(NO_3)_2$ a través de las branquias por la anguila (*Anguilla japonica*) y la bioacumulación del metoxietil mercurio, metil mercurio y nitrato mercúrico a partir del agua de mar por el bacalao, observando que las concentraciones más altas acumuladas corresponden a las branquias.

Por otro lado se ha comprobado que el mercurio contenido en los sedimentos es movilizado aeróbicamente a los peces, habiéndose demostrado que incluso el sulfuro de mercurio de los sedimentos es movilizado muy lentamente y absorbido por los peces (GILLESPIE y SCOTT, 1971). Asimismo se ha demostrado que el mercurio inorgánico contenido en el fango marino y lacustre sufre una metilación microbiana lenta en condiciones aeróbicas y anaeróbicas, transformándose en metil mercurio (K. RISSANEN y col. 1972).

Es decir, que de lo expuesto anteriormente parece deducirse, que aquellos organismos cuya vida se desarrolla principalmente en fondos

* Recibido el 7 de junio de 1974.

** Laboratorio del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Puerto Pesquero. Cádiz.

fangosos contaminados por mercurio o sus alrededores son los más expuestos a acumular el mercurio que se moviliza de éstos. En este caso se encuentra la anguila, ya que gran parte de su vida se desarrolla en este tipo de hábitat y de hecho se ha demostrado que puede absorber los compuestos de mercurio a través de las branquias aparte de la acumulación de este metal que pueda ocurrir a través de la cadena alimentaria.

Es un hecho comprobado que las anguilas procedentes de zonas contaminadas por mercurio llegan a alcanzar concentraciones verdaderamente importantes de este metal, haciéndolas impropias para la alimentación. Así ZITKO y col. (1971) encuentran valores de metil mercurio, expresados en mercurio y sobre peso húmedo, de 0,07 a 2,08 ppm en las anguilas (*Anguilla rostrata*) de diversos lagos del Canadá. Observando que en las proximidades de algunos de éstos existen actividades industriales, mientras que en otros no, sugiere la posibilidad de una contaminación aérea por mercurio en estos últimos. Indicando que el mercurio depositado por precipitación es acumulado por las anguilas que pueden alcanzar concentraciones de hasta 34,7 ppm, es decir, que pequeñas cantidades de mercurio introducidas en el medio pueden conducir a altos niveles de este metal en el ecosistema, particularmente cuando el mercurio es retenido fuertemente durante largo tiempo. De hecho se ha comprobado que el tiempo medio de eliminación del metil mercurio por la anguila (*Anguilla vulgaris*), según JARVENPAA y col. (1970), es de 910 a 1030 días.

Asimismo, TURGEON, MORNEAU y JULIEN (1972) estudiando las anguilas (*Anguilla rostrata*) de cuatro zonas del Canadá durante el año 1970 encuentran que el porcentaje de anguilas con una concentración de mercurio superior a los 0,50 ppm (tasa máxima admitida en el Canadá) sobre peso húmedo era del 76,8 %. Un año después, es decir, en 1971, estos mismos autores (1973) vuelven a realizar el mismo estudio, viendo que el número de ejemplares contaminados había descendido sensiblemente ya que sólo sobrepasaban los 0,5 ppm el 47,3 % de los ejemplares que habían analizado.

Las anguilas (*Anguilla anguilla*) son bastante abundantes en los alrededores de la desembocadura del río Guadalquivir y en los distintos caños de la bahía de Cádiz que sirven de alimentación a los esteros de las salinas. De hecho en los despesques efectuados periódicamente en los esteros de las salinas, las especies más abundantes que se recolectan son: Las lisas (*Mugil Sp*), anguilas (*Anguilla anguilla*) y doradas (*Sparus aurata*).

Como quiera que los fondos de estos lugares citados anteriormente son en su mayoría fangosos y la vida de las anguilas se desarrolla en íntimo contacto con éstos, hemos creído que sería de interés el efectuar

un estudio sobre el contenido en mercurio de las anguilas procedentes de la desembocadura del río Guadalquivir y de los esteros de las salinas de la zona gaditana, al objeto de ver los niveles de contaminación existentes en estos peces y poder, al mismo tiempo, determinar si está alguna de estas zonas contaminadas por mercurio. Para la realización de este estudio se han analizado 30 muestras procedentes de la desembocadura del Guadalquivir y 33 muestras de los esteros de las salinas.

PARTE EXPERIMENTAL

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras de anguilas procedentes de la desembocadura del río Guadalquivir fueron pescadas con palangres y las procedentes de los esteros, de los despesques de los mismos. Las anguilas de los esteros procedían de las salinas de San Miguel, San Félix y La Tapa.

Las muestras procedentes de la desembocadura del río Guadalquivir nos fueron suministradas por don Vicente Carmona y los de las salinas por don Alberto Arias a quienes hacemos constar nuestro agradecimiento.

Los análisis de mercurio se han realizado sobre músculo dorsal por espectrofotometría de absorción atómica sin llama, efectuando previamente la digestión de las muestras por vía húmeda y temperatura controlada de la forma descrita en trabajos anteriores (ESTABLIER, 1972 y 1973).

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En la tabla 1 se dan los resultados de los análisis de mercurio efectuados sobre 30 muestras de anguilas procedentes de la desembocadura del río Guadalquivir y en la tabla 2 los de las 33 muestras procedentes de los esteros de salinas. Los números entre paréntesis, colocados a la derecha del de la muestra, indican los ejemplares de que se componía ésta, las muestras que no los tienen es que se analizó un solo ejemplar.

De los resultados obtenidos en las 30 muestras de anguilas de distintas tallas procedentes de la desembocadura del río Guadalquivir (Tabla 1) se deduce que estos peces no se encuentran contaminados de una forma acusada por mercurio, ya que los valores hallados se encuentran comprendidos entre los 0,09 y 0,43 ppm referidos a peso húmedo. Siendo de destacar que existen variaciones apreciables del contenido en mercurio entre ejemplares de la misma talla o muy próxima.

TABLA 1

Contenido en mercurio de las anguilas (*Anguilla anguilla*) de la desembocadura del río Guadalquivir (Sanlúcar de Barrameda)

<i>Muestra número</i>	<i>Fecha captura</i>	<i>Talla cm</i>	<i>Peso g</i>	<i>Mercurio p.p.m. (peso húmedo)</i>
1 (4)	30-10-73	17,5	6,1	0,16
2 (3)	30-10-73	19,5	10,0	0,09
3 (2)	30-10-73	21,0	9,5	0,15
4 (2)	30-10-73	22,0	10,0	0,19
5 (3)	30-10-73	26,4	19,0	0,19
6 (2)	28- 7-73	27,9	41,0	0,23
7	28- 7-73	31,4	52,0	0,26
8	28- 7-73	32,2	54,0	0,23
9	28- 7-73	33,0	69,0	0,19
10	28- 7-73	33,5	70,0	0,22
11	28- 7-73	34,6	74,0	0,25
12	28- 7-73	35,3	79,0	0,23
13	28- 7-73	35,9	97,0	0,20
14	28- 7-73	36,8	98,0	0,35
15	28- 7-73	38,2	108,0	0,27
16	28- 7-73	38,5	108,0	0,28
17	19- 7-73	39,5	111,0	0,31
18	28- 7-73	40,5	121,0	0,32
19	28- 7-73	41,0	118,0	0,26
20	28- 7-73	42,0	129,0	0,29
21	28- 7-73	43,0	138,0	0,43
22	19- 7-73	53,5	283,0	0,38
23	19- 7-73	55,0	320,0	0,25
24	19- 7-73	56,0	371,0	0,22
25	19- 8-73	58,0	446,0	0,28
26	19- 8-73	58,5	373,0	0,43
27	19- 8-73	59,0	391,0	0,36
28	19- 8-73	64,2	520,0	0,34
29	19- 8-73	68,5	776,0	0,38
30	19- 8-73	70,5	660,0	0,35

Con respecto a las anguilas procedentes de los esteros de las salinas, los valores obtenidos en las 33 muestras analizadas estaban comprendidos entre los 0,09 y los 0,52 ppm sobre producto húmedo. Viéndose en la tabla 2 que sólo se ha sobrepasado los 0,5 ppm en una muestra, correspondiente a un ejemplar de 68,5 cm y 520 g, estando la concentración de mercurio en las restantes 32 muestras estudiadas por debajo de los 0,40 ppm, incluyendo ejemplares de mayor talla y peso que el citado anteriormente.

En la tabla 3 se han agrupado los análisis de mercurio efectuados en las anguilas procedentes de la desembocadura del río Guadalquivir y esteros de salinas por grupos de 10 cm de talla, indicándose los valores medios del contenido en mercurio y peso y el número de ejemplares analizados en cada grupo. Observándose que, en líneas generales, el con-

TABLA 2

Contenido en mercurio de las anguilas (*Anguilla anguilla*) de esteros de la zona de Cádiz

<i>Muestra número</i>	<i>Fecha captura</i>	<i>Talla cm</i>	<i>Peso g</i>	<i>Mercurio p.p.m. (peso húmedo)</i>
1 (3)	9-11-73	23,4	24,0	0,10
2 (3)	9-11-73	24,2	25,0	0,09
3 (2)	9-11-73	26,5	32,0	0,15
4 (2)	9-11-73	29,0	43,0	0,11
5	9-11-73	30,5	51,0	0,14
6	9-11-73	31,5	70,0	0,09
7	9-11-73	32,5	62,5	0,16
8	9-11-73	34,0	67,0	0,16
9	9-11-73	34,3	86,0	0,13
10	9-11-73	34,5	72,0	0,32
11	9-11-73	34,7	79,0	0,10
12	9-11-73	34,8	80,0	0,21
13	9-11-73	35,0	65,0	0,08
14	9-11-73	35,0	69,0	0,09
15	9-11-73	35,3	66,0	0,09
16	9-11-73	35,5	85,0	0,30
17	9-11-73	35,5	86,5	0,15
18	9-11-73	36,5	90,0	0,10
19	9-11-73	36,5	94,0	0,13
20	9-11-73	37,5	90,0	0,21
21	9-11-73	38,0	95,0	0,20
22	9-11-73	39,5	129,0	0,17
23	9-11-73	43,5	145,0	0,40
24	9-11-73	44,0	126,0	0,15
25	9-11-73	45,0	186,0	0,24
26	9-11-73	46,0	164,0	0,13
27	15-11-73	52,0	242,0	0,25
28	29- 1-73	52,5	233,0	0,27
29	15-11-73	54,0	245,0	0,20
30	15-11-73	61,0	425,0	0,21
31	15-11-73	68,5	520,0	0,52
32	21-11-73	90,0	1 159,0	0,22
33	21-11-73	91,0	1 312,0	0,30

tenido en mercurio de las anguilas procedentes de los esteros es más bajo que el de las recolectadas en la zona de la desembocadura del río Guadalquivir, obteniéndose para las primeras una concentración media, de las 30 muestras analizadas, de 0,27 ppm y para las 33 muestras de esteros 0,19 ppm.

Asimismo, se aprecia que existe un aumento de la concentración de mercurio paralelo con el aumento de talla, pero esto no se cumple a partir de determinada talla en que las concentraciones de mercurio permanecen prácticamente constantes o disminuyen ligeramente. Es de resaltar que el grupo correspondiente a 60-70 cm de anguilas de esteros arroja una concentración de mercurio media de 0,36 ppm que es muy

TABLA 3

Valores medios del contenido en mercurio con relación a la talla de las anguilas de Sanlúcar de Barrameda y esteros de Cádiz

SANLÚCAR DE BARRAMEDA				ESTEROS ZONA DE CÁDIZ			
Talla cm	Número ejemp.	Peso medio g	Hg ppm Peso húmedo	Talla cm	Número ejemp.	Peso medio g	Hg ppm Peso húmedo
< 20	7	8,1	0,12	< 20	—	—	—
20-30	9	19,9	0,19	20-30	10	31,0	0,11
30-40	11	83,6	0,25	30-40	18	79,8	0,16
40-50	4	126,5	0,33	40-50	4	155,0	0,23
50-60	6	364,0	0,32	50-60	3	240,0	0,24
60-70	2	648,0	0,36	60-70	2	472,0	0,36
> 70	1	660,0	0,35	> 70	2	1 235,0	0,26

superior a la de los restantes grupos de tallas, pero hay que hacer constar que de estas tallas sólo se han analizado 2 ejemplares y uno de ellos (muestra 31, Tabla 2) es el que hicimos referencia anteriormente con una concentración de mercurio de 0,52 ppm que consideramos anormal.

De todo lo expuesto anteriormente se deduce que las anguilas procedentes de la zona de Sanlúcar de Barrameda-Bahía de Cádiz, no se encuentran contaminadas, de una forma acusada, por mercurio, ya que de las 63 muestras estudiadas sólo una sobrepasaba los 0,50 ppm, siendo el valor medio de la concentración de mercurio de las 63 muestras estudiadas de 0,23 ppm. Estos resultados confirman los obtenidos por nosotros en trabajos anteriores (ESTABLIER, 1972 y 1973) en los que se estudiaron numerosas muestras de peces, moluscos y crustáceos de la desembocadura del río Guadalquivir y en los que no se encontraron concentraciones de mercurio que pudieran indicar ningún tipo de contaminación por mercurio.

Asimismo, en varios análisis de mercurio que hemos efectuado en muestras de lisas (*Muguil aurata* y *Muguil cephalus*) procedentes de varios esteros de salinas de la zona gaditana, hemos obtenido resultados comprendidos entre los 0,06 y 0,12 ppm sobre peso húmedo y en determinaciones de mercurio efectuadas en muestras de sedimentos de varios caños y esteros, las concentraciones de mercurio encontradas oscilaban entre los 0,12 y 0,18 ppm sobre peso seco. Estos resultados concuerdan con los obtenidos con las anguilas e indican que no existe ningún problema con los esteros de las salinas gaditanas en relación a la contaminación por mercurio, ya que las concentraciones de este metal encontradas en las lisas son bastante bajas y las halladas en los sedimentos se pueden considerar como normales, teniendo en cuenta que proceden de zonas muy costeras.

SUMMARY

THE MERCURY CONCENTRATION IN EELS («ANGUILLA ANGUILLA») FROM THE ESTUARY OF THE GUADALQUIVIR RIVER AND «ESTEROS» OF SALINES OF CÁDIZ BAY. — The average concentration of total mercury (expressed on wet Weight basis) of eels from estuary of the Guadalquivir River and from «Esteros» of Salines from Cádiz Bay was 0.27 ppm. and 0.19 ppm. respectively.

We have found that the levels of mercury in Mullet (*Mugil cephalus* and *Mugil aurata*) was below 0.12 ppm.

Concentration of mercury in sediment from Salines of Cádiz Bay was 0.12-0.18 ppm.

BIBLIOGRAFÍA

- ESTABLIER, R. — 1972. Concentración de mercurio en los tejidos de algunos peces, moluscos y crustáceos del Golfo de Cádiz y Caladeros del Noroeste africano. *Inv. Pesq.*, 36 (2): 355-364.
- 1973. Nueva aportación sobre el contenido en mercurio de peces, moluscos y crustáceos del Golfo de Cádiz y caladeros de la costa oeste africana. *Inv. Pesq.*, 37 (1): 107-114.
- GILLESPIE, D. C. y D. P. SCOTT. — 1971. Mobilization of Mercuric sulfide from sediment into fish under aerobic conditions. *J. Fish. Res. Bd. Canadá*, 28: 1807-1809.
- JARVENPAA, T.; M. TILLANDER y J. K. MIETTINEN. — 1970. Methymercury: Half-time of elimination in flounder, Pike and Eel. *Suomen Kemistilehti*, B 43: 439-442.
- KECKES, S. y J. K. MIETTINEN. — 1972. Mercury as a Marine Pollutant. *Marine Pollution and sea Life*, 276-289. FAO.
- RISSANEN, K.; J. ERKAMA y K. MIETTINEN. — 1972. Experiment on Microbiological Methylation of Mercury (2+) Ion by Mud and sluge under aerobic and anaerobic Conditions. *Marine Pollutions and Sea Life*, 289-91. FAO.
- TURGEON, C.: R. MORNEAU y C. JULIEN. — 1972. Mercure dans le Poisson. *Ministère de l'Industrie et du Commerce. Direction de la Recherche* (Quebec). Rapport Annuel 1970, 162-169.
- — — 1973. Problème du Mercure dans l'anguille. *Ministère de l'Industrie et du Commerce. Direction générale des Pêches Maritimes. Direction de la Recherche* (Quebec). Rapport Annuel, 1971, 225-226.
- ZITKO y cols. — 1971. Methylmercury in freshwater and Marine Fishes in New Brunswick, in the Bay of Fundy, and on the Nova Scotia Banks. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 28: 1285-1291.



SEMINARIO SOBRE "POLUCION EN EL MAR MEDITERRANEO"

Organizado por FIAC (Federación Internacional de Asociaciones de Químicos, que engloba las Asociaciones de España (ANQUE), Italia y Grecia), el Seminario recibió la ayuda de 25 empresas españolas y extranjeras, 3 ayuntamientos (Málaga, San Roque y Tarragona), 2 organismos de la Administración y el Departamento de Catálisis del CSIC.

La organización del Seminario fué en la forma de una serie de reuniones incluyendo "conferencias invitadas" y "contribuciones cortas" en número de 12 y 6 respectivamente.

Por países los conferenciantes se agrupan en la forma siguiente:

Conferencias InvitadasContribuciones Cortas

España	5	5
Reino Unido	2	1
Alemania	1	-
Francia	1	-
Italia	1	-
Países Bajos	1	-
Suecia	1	-

Lo cual da al tiempo idea del criterio de los organizadores y de la extensión que tuvo la participación extranjera.

En cuanto al contenido de las comunicaciones presentadas, once te-



rían que ver con métodos para tratamiento de aguas residuales de origen urbano o industrial, cuatro sobre estudios prácticos (3 en el Mediterraneo y 1 en el mar del Norte), otra sobre la necesidad de unas investigaciones marinas, otra sobre legislación internacional y la presentada por el firmante relacionada con problemas metodológicos de vertido de polutantes al mar.

Como se podrá deducir de este esquema el contenido del Seminario no fué ni mucho menos acorde con su título, que tampoco era consistente con la procedencia de la mayoría de conferenciantes invitados.

Entre los actos subsidiarios merece especial mención una rueda de prensa a la que asistimos algunos de los participantes nacionales y que tuvo el defecto de estar excesivamente dirigida y la virtud de tener muy escasa difusión en la prensa nacional.

Asimismo es de destacar la celebración de tres mesas de trabajo sobre : Eliminación de polutantes inorgánicos, Eliminación de polutantes orgánicos y Legislación española.

No se dieron a conocer en público las conclusiones de dichos grupos de trabajo y tuvo que bastar el resumen hecho por el presidente, que concluyó:

- a) Los medios técnicos para la eliminación total o parcial de la polución existen,
- b) Es para ello totalmente imprescindible la creación de un organismo único, que reglamente y controle las fuentes de polución

Barcelona, Abril 1975

Anexo I, Conclusiones de la 3ª mesa redonda

Anexo II, Comunicación presentada por el firmante

A. Cruzado

La necesidad de soporte técnico para establecer regulaciones adecuadas

1º. Las normas sobre protección del Mar y aguas continentales deben ser uniformes en cuanto a niveles de inmisión para cada tipo de zonas.

2º. En cambio, las regulaciones de vertido deberían establecerse caso por caso, lo que exige una planificación de la ordenación del territorio.

3º. Los vertidos interiores deben clasificarse a efectos de standards de calidad, en directos a cauces públicos, e indirectos a través del sistema de alcantarillado municipal.

4º. La reglamentación debe ser realista y progresiva, en cuanto a que su aplicación pueda hacerse por etapas.

5º. Las normas y regulaciones deben ser revisables periódicamente, oídas las partes interesadas y, desde luego, con el asesoramiento científico y técnico.

6º. Se impone la inclusión en la legislación de la normalización de métodos analíticos para la determinación de los distintos parámetros.

7º. La administración debe arbitrar todos los medios necesarios para que la normativa que se proponga sea efectivamente cumplida.

8º. Es indispensable que exista un Organismo único, interdisciplinario, que cuenta con atribuciones suficientes para realizar una labor eficaz en la protección del Medio Ambiente.

9º. Ante la situación de vigencia del convenio de Oslo sobre prevención de la contaminación del Mar por vertidos desde buques y aeronaves, entrada en vigor del convenio de París sobre contaminación del Mar de origen terrestre, y la inminente discusión de los convenios relativos al Mediterráneo, se considera necesario que la Administración cuente con el apoyo y asesoramiento de los expertos procedentes de todos los sectores interesados.

10º. La opinión generalizada de los técnicos españoles asistentes a esta Mesa Redonda es que la reglamentación española actual sobre contaminación de aguas es abundante, confusa, contradictoria y dispersa, en cuanto a normas y competencias.

11º. Todo lo anterior exige un soporte técnico y científico que la Administración puede encontrar no sólo en sus propios medios, sino además en los Organismos de Investigación, Universidades, Asociaciones profesionales, etc. Se estima que la forma más efectiva de lograr ese soporte es mediante contratos sobre temas específicos.

F. I. A. C.

Seminar on "POLLUTION OF THE MEDITERRANEAN SEA"

SIMULATION MODELS OF EFFLUENT DIFFUSION

by

Antonio Cruzado (*)

and

Jordi Font (*)

La Manga del Mar Menor (Murcia)
19-22 March 1975

(*) Instituto de Investigaciones Pesqueras, Paseo Nacional, Barcelona-3, Spain.

SIMULATION MODELS OF EFFLUENT DIFFUSION

by

Antonio Cruzado (*)

and

Jordi Font (*)

THE PROBLEM

Land based sources of pollution often make use of surface or underwater effluents especially when the pollutant is a liquid or water is being used as the carrier and/or diluter. Such is the case in urban or industrial waste waters where the carrier is fresh water and in large power plants where fresh or sea water is used as the cooling medium.

Two systems can be identified when studying the discharge of pollutants into the sea by means of effluents:

1. The polluting source, and
2. The polluted environment.

As far as the polluting source is concerned, the composition of the discharge may be extraordinarily complex, with solids in suspension and large numbers of chemical or biological species all of which may be individually or synergistically dangerous to marine or even human life. However as far as any single pollutant is concerned we can easily define the source by its flow rate and the concentration of the pollutant in the carrier.

In what concerns the environment being polluted, its definition is by no means simple, with such a large number of processes taking care of modifying the concentration of the pollutant once it has reached such environment. In a rather naïve approach we could group such processes in at least five groups:

- a) Diffusion within the sea
- b) Diffusion into the atmosphere
- c) Chemical reactions
- d) Precipitation and sedimentation
- e) Uptake by living organisms

(*) Inst. Investigaciones Pesqueras, Paseo Nacional, Barcelona-3, Spain

Diffusion within the sea differs from the other groups of processes in two ways: First, it is always present and applies to any pollutant while the other four groups may or may not occur. Second, processes included in groups b to e tend to reduce the concentration of pollutant by actually removing it from the sea water while diffusion only "spreads" it. Thus accumulation of pollutants in the sea is only prevented by processes that actually remove it but not by diffusion. The old concept of the ocean as a "sink of dirt" is far from true and accumulation of pollutants takes place when the rate of supply is higher than the rate of removal. Background concentrations are in many cases difficult to determine and we can hopefully say at the present moment that pollutant concentrations vanish away from their sources.

Diffusion into the atmosphere may be of some importance in the case of volatile pollutants but it is extremely important for the dissipation of thermal energy. Thermal pollution is a very special case of pollution since it is introducing heat that is normally exchanged in large amounts across the sea-air interface.

Extraneous matter discharged into the sea tends to reach some steady state with an equilibrium concentration that is normally controlled by its solubility product in the environmental conditions prevailing. However deposition may strongly alter the composition of sediments and, at some later time, affect living organisms rearing on the sediments. Many of the pollutants such as halogenated organic compounds or oil products may not be susceptible to such removing processes becoming the ones of major concern to man.

Uptake by living organisms being the worst effect of pollution, is a negative way of removing pollutants from the sea. When organisms take up the pollutant they are susceptible of having some kind of physiological, genetical or ecological damage. Yet, in some instances such as the eutrophication of normally oligotrophic waters may result in positive increase of biological production of use to man. However this is the least frequent case due more to a lack of control than to the real harm done by the matter being discharged.

THE MODEL AND ITS SOLUTION

Any attempt to more than simply conceptually understand the processes that take place in the diffusion of pollutants within the sea requires the use of mathematical models representing such processes in a quantitative way.

Models of such a nature have been described previously in the literature (DUGDALE and WHITLEDGE, 1970; WALSH and DUGDALE, 1971) and there is a very strong movement among oceanographers to use such models in the study not only of pollution but of marine ecosystems. Gigantic models such as the ones proposed by the CUEA group in the U.S.A. and by the MODELSEA in Belgium are just examples of actual trends.

The basic model used for the present work is the general law of distribution of variables in the sea as given by SVERDRUP et al. (1943). Figure 1 shows the equation defining a Conservative Field as the one whose individual time change equals the Eddy Diffusion. Any field with non-conservative properties should have other terms for the chemical or other processes affecting the field in every element of volume.

As it is normally done we have assumed the diffusion coefficients to be locally constant and taken out of the derivatives while the individual change is formulated as the addition of the local time change and the advective terms.

We have considered as the solution of the model the values of S given by the steady state, that is equalling the local time change to zero.

IMPLEMENTATION OF THE MODEL

We have prepared this model for numerical solution by a digital computer changing the continuous derivative into finite differences and parameterizing the resulting equations in such a way as to eliminate the parameters corresponding to the source of pollutant, that is, dividing the equation by the flow rate of the discharge and considering the concentration of pollutant as 1 at the source and zero away

from it.

Other requirements of the computer simulation model are:

A. Geometry. One of the basic problems in model building is the geometrical setup. This must reflect the actual basic features of the physical system modelled. In the present implementation we assume a pyramidal structure with one side being the sea surface. The upper base would be at the coastline while the lower one would be at the offshore side.

Three layers of boxes, each composed of five rows going on the offshore direction. Their sizes in the three directions of space are such that DY and DZ increase with distance to shore, while DX is constantly taken as 50 meters.

B. Dynamics. The effluent discharge is made through the upper middle box at the coastline where total depth of the model is three meters. The water flows from box to box (Figure 3) in a row thus U_x being the only velocity different from zero at the upper middle row ($U_x = 1$), at the contiguous rows ($U_x = 0.5$) being zero at all other boxes. The continuity equation is fulfilled by assuming a countercurrent below the third layer that brings non-polluted water to all the inshore boxes other than the upper middle one.

The eddy diffusion coefficients have been computed according to BRBOKS (1959) and are dependent on the size of the box considered. We have not used such a method for the vertical eddy coefficient since this is a rather more complex function of the size of the box and probably of the wind and other factors.

C. Numerical Integration. Integration has been achieved by the Euler method, that is considering that the time change is proportional to the value taken by the equation. Time interval of varying magnitude has been used to avoid numerical instabilities. When the field S is somewhat smoother than the time interval is increased. The steady state solution was established when the ~~xxxxxxx~~ largest local time change was smaller than some fixed small constant.

D. Boundary conditions. Besides the values of the current already given above we have assumed that concentration of the pollutant was one at the upper middle box in the nearshore end and zero at

the boxes outside the model. As a consequence of this, velocity and concentration of the pollutant should vanish far enough from the model in the three directions.

E. Initial conditions. The initial conditions are zero concentrations at all boxes except the upper middle nearshore one. Concentration one is taken at such a box. Velocities are the same through the integration.

F. Hardware configuration. We have used an IBM 1138 system and a TEKTRONIX 4010/4610 graphic terminal with hard copy output.

RESULTS AND DISCUSSION

Figure 5 shows some typical output for one integration in a single row. Figure 6 summarizes the results of a simulation for the complete model in what we call Standard Conditions. C, M and S mean Central, Middle, Side rows for one half of the model, this being symmetric. Most of the effect of pollution is within one kilometer and is almost restricted to the central rows.

Figure 6 is a Sensitivity Analysis of the model. By taking into consideration the four parameters: θ , Φ and the parameterized diffusion coefficients we have changed the values of such parameters once the steady state reached and integrated until a new steady state is obtained. As a measure of sensitivity we take the distance from shore at which the value of the pollutant concentration is 10 % of the source concentration.

Such analysis shows: One, the stability of the model to changes in two orders of magnitude of the parameters and two, the similitude in the influence of the parameters, excluding Φ which has little influence, It can be attributed to the approximately equal importance given in the model to all the intervening processes.

Extreme sensitivity analysis is at presently being carried on since combination of two or even three extreme values for the parameters might inestabilize the model thus invalidating it.

We have not yet validated our model against the real world but from observations of "plumes" of urban discharges at Barcelona an

data taken in the neighbourhood of the nuclear power plant at Vandellós (BALLESTER, personal communication) it looks like there is no order-of-magnitude error or discrepancy in the simulated field of temperature. Further experimentation is required in order to fully validate the present model and we expect to be able to do it in the near future.

Barcelona, 17 March 1975

LITERATURE

- BROOKS N.H. 1959. Diffusion of sewage effluent in an ocean current p. 246-267. In E.A. Pearson (ed.), Waste disposal in the marine environment. Pergamon Press. New York.
- DUGDALE R.C. and T. WHITLEGE 1970. Computer Simulation of Phytoplankton Growth near a Marine Sewage Outfall. Rev. Intern. Océanogr. Méd. 17: 201-210.
- SVERDRUP H.U., M.W. JOHNSON and R.H. FLEMING 1942. The Oceans. Prentice-Hall Inc., N.J.
- WALSH J.J. and R.C. DUGDALE 1971. A simulation model of the nitrogen flow in the peruvian upwelling system. Inv. Pesq. 35(1):309-330.
-

Conservative field when individual change = eddy diffusion

$$\frac{ds}{dt} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{A_x}{\rho} \frac{\partial s}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{A_y}{\rho} \frac{\partial s}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{A_z}{\rho} \frac{\partial s}{\partial z} \right)$$

or

$$\frac{\partial s}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{A_x}{\rho} \frac{\partial s}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{A_y}{\rho} \frac{\partial s}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{A_z}{\rho} \frac{\partial s}{\partial z} \right) -$$

Diffusion

$$- \left(u_x \frac{\partial s}{\partial x} + u_y \frac{\partial s}{\partial y} + u_z \frac{\partial s}{\partial z} \right)$$

Advection

approximated by

$$\frac{\partial s}{\partial t} = K_x \frac{\partial^2 s}{\partial x^2} + K_y \frac{\partial^2 s}{\partial y^2} + K_z \frac{\partial^2 s}{\partial z^2} - \left(u_x \frac{\partial s}{\partial x} + u_y \frac{\partial s}{\partial y} + u_z \frac{\partial s}{\partial z} \right)$$

Fig 1

Finite Differences Equation Parameterized for Integration

$$\frac{1}{U_x \Delta t} \left[S_{I,J,K} (t + \Delta t) - S_{I,J,K} (t) \right] = \text{(Local change)}$$

$$\frac{K_x}{U_x} \frac{S_{I+1,J,K} + S_{I-1,J,K} - 2 S_{I,J,K}}{\Delta x^2} + \text{(x - Diffusion)}$$

$$+ 2 \frac{K_y}{U_x} \frac{S_{I,J+1,K} + S_{I,J-1,K} - 2 S_{I,J,K}}{\Delta y^2} + \text{(y - Diffusion)}$$

$$\text{two sides}$$

$$+ \frac{K_z}{U_x} \frac{S_{I,J,K+1} + S_{I,J,K-1} - 2 S_{I,J,K}}{\Delta z^2} - \text{(z - Diffusion)}$$

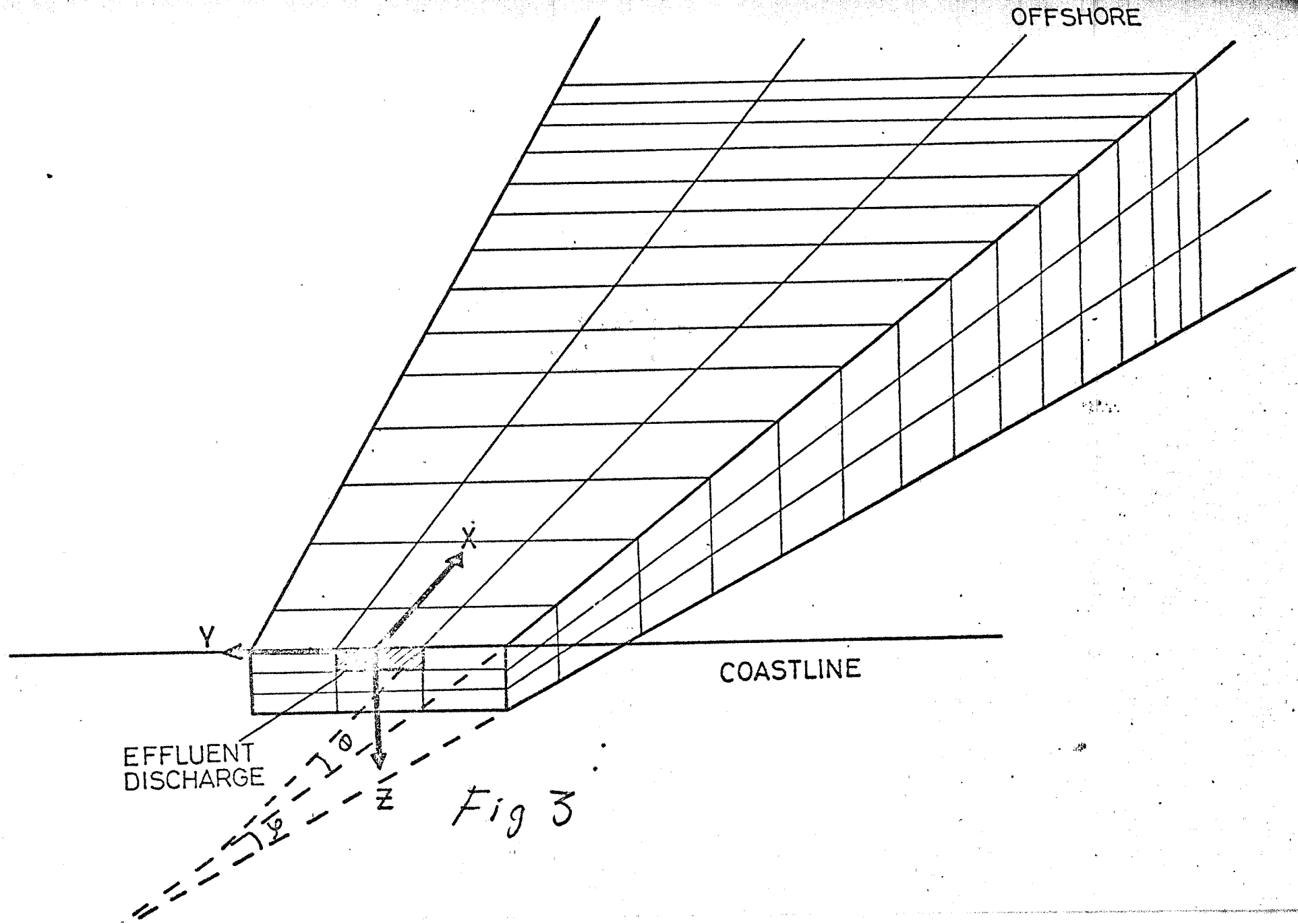
$$- \frac{S_{I+1,J,K} - S_{I,J,K}}{\Delta x} \text{(x - Advection)}$$

$$K_x = k \Delta x^{4/3}$$

$$K_y = k \Delta y^{4/3}$$

$$K_z = \text{constant}$$

Fig 2



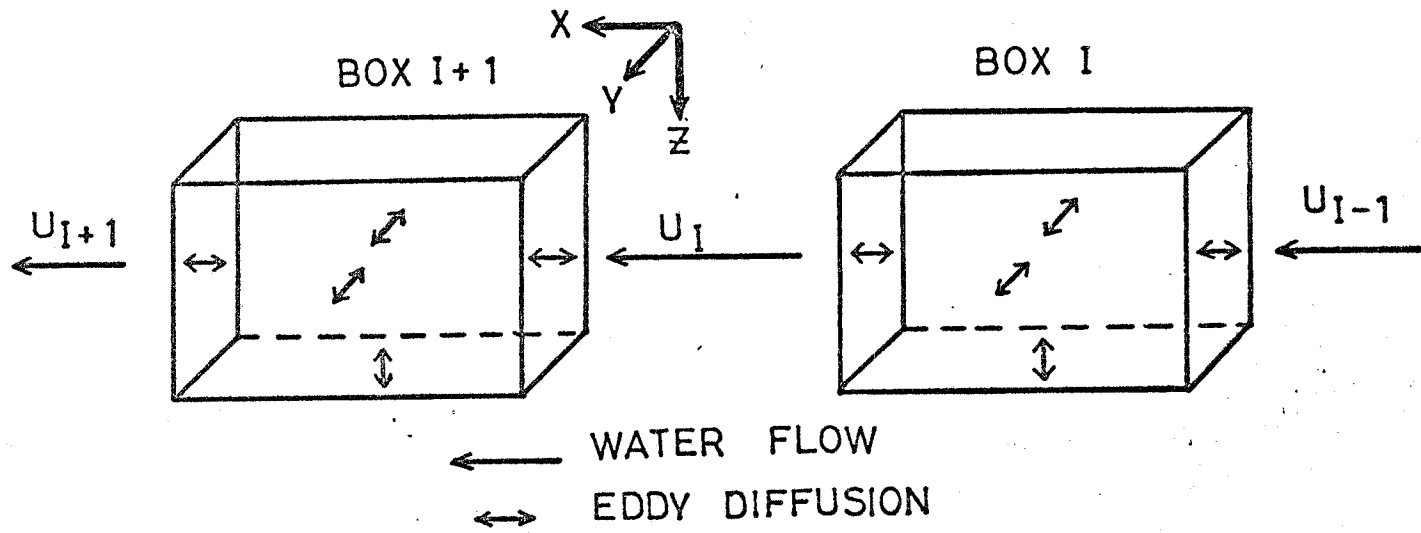


Fig 4

AH=0.000033

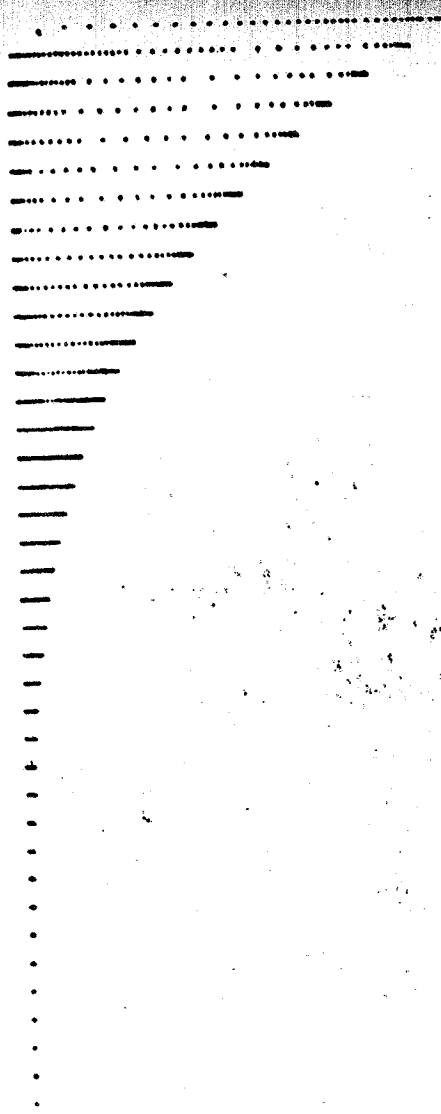


Fig 5.

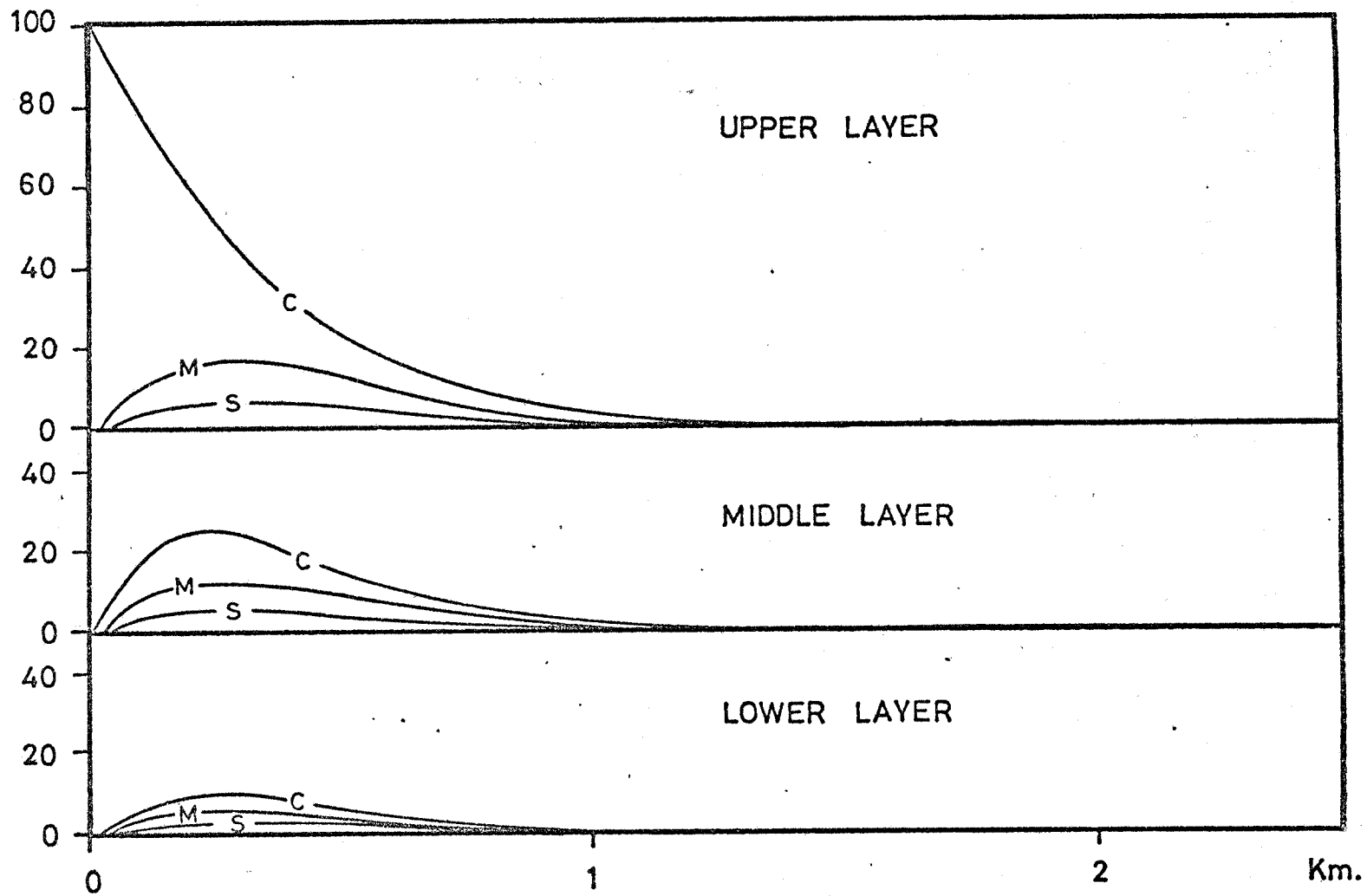


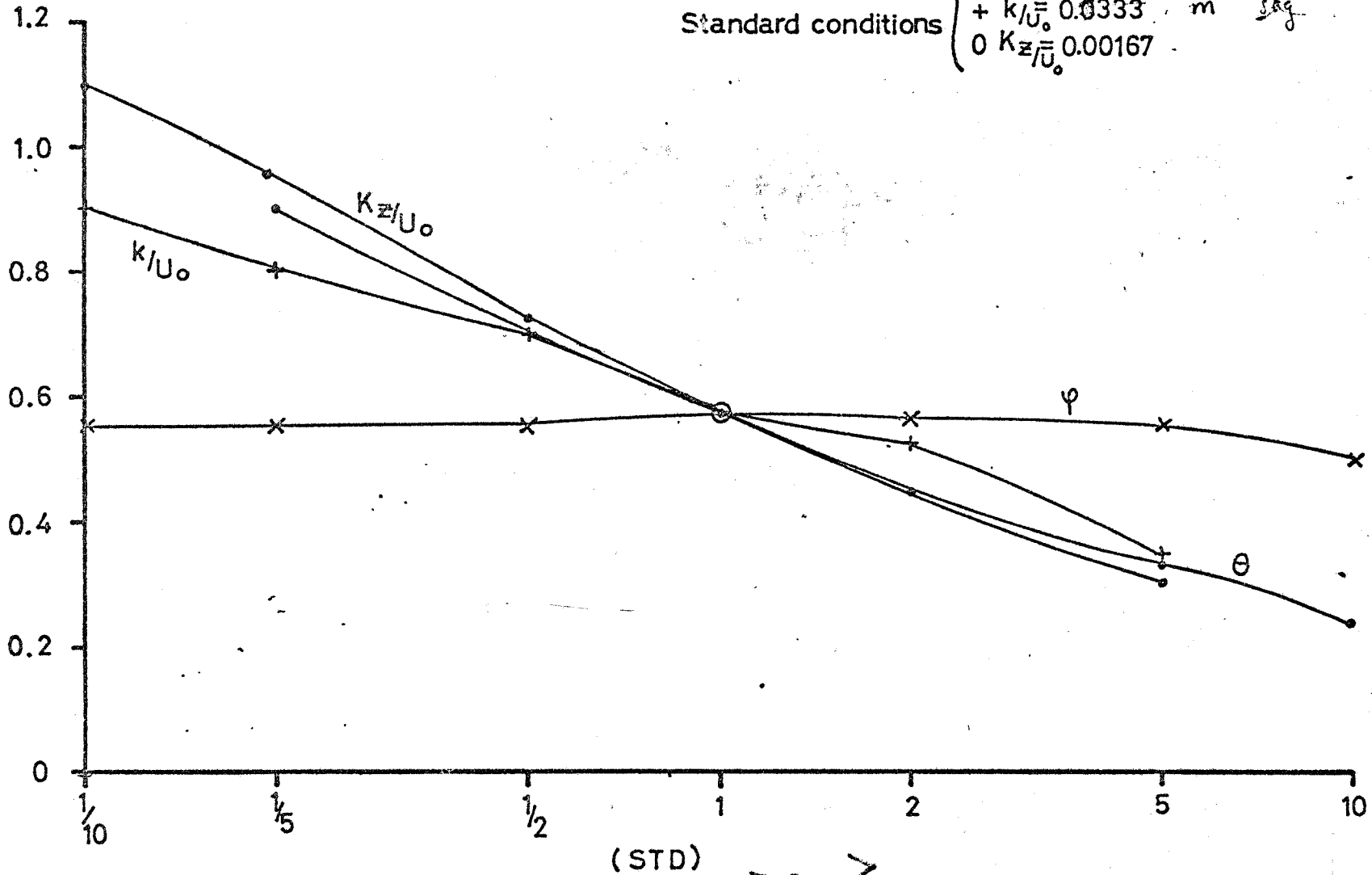
Fig 6

SENSITIVITY ANALYSIS

Km for $\Delta S = 10\%$

STD
Standard conditions

{	$\bullet \theta = 10^\circ$ $\times \gamma = 0.3^\circ$ $+ k/\bar{U}_0 = 0.0333 \text{ m}^{-1} \text{ day}^{-1}$ $0 K_z/\bar{U}_0 = 0.00167$	0.000333 m^{-1} 0.000167 m^{-1}
---	---	--



INFORME SOBRE EL 24 CONGRESO-ASAMBLEA PLENARIA DE LA
COMISION INTERNACIONAL PARA LA EXPLORACION DEL MAR
MEDITERRANEO (CIESM)

(Mónaco 6-14 diciembre de 1974)



por

Francisco Vives

1-75

Como estaba programado, durante la primera quincena de diciembre, tuvieron lugar, en el Palacio de Congresos de Mónaco, las siguientes reuniones internacionales:

- Jornadas de estudios sobre las poluciones marinas.
- Symposium sobre la investigación geofísica.
- Congreso-Asamblea Plenaria de la CIESM.

Las dos primeras se desarrollaron los días 6 y 7 de diciembre con una gran concurrencia especialmente el Symposium, cuyas sesiones continuaron, durante el Congreso, enlazando sus exposiciones con las correspondientes al Comité de Geología y Geofísica marinas; (en conjunto se presentaron 92 comunicaciones).

La tercera reunión, o sea el Congreso-Asamblea de la CIESM, se inició el día 9 con la sesión solemne de apertura que fue presidida por S.A.S. el Principe Rainiero III de Mónaco, quien pronunció el discurso inaugural. A continuación el Secretario General Mr. J.Y. Cousteau expuso las actividades desarrolladas por la CIESM a lo largo del año.

Los comités, en número de 12, iniciaron sus sesiones

ordinarias que duraron hasta el sábado día 14. Asistieron un total de 350 científicos representantes de todos los países mediterráneos, además de otras instituciones internacionales que normalmente envían sus delegaciones (ICES, COI, ICNAF, UNESCO etc.)

España estuvo representada por unos 15 investigadores pertenecientes a diversos organismos. Entre éstos podemos citar al Instituto Español de Oceanografía que presentó 7 comunicaciones, asistiendo a su vez 7 oceanógrafos (Srs. TURNAY, DURAN, CANO, DICENTA, PALOMO, ARNAL y OLIVER). La Universidad de Barcelona que contribuyó con 3 trabajos y estuvo representada por los Profesores Drs. CASTELLO, ISERN y CASINOS. Del Museo de Zoología de Barcelona asistió el Sr. FILELLA que presentó una comunicación y el Instituto de Investigaciones Pesqueras, aportó 4 comunicaciones y estuvo representado por dos científicos, Drs. CASTELLVI y VIVES.

Como ya se ha indicado, las sesiones del "Symposium de geofísica del Mediterráneo" fueron continuadas con las correspondientes al Comité de Geología y Geofísica del Congreso, por lo que resulta difícil desglosar el número de trabajos pertenecientes a una y otra reunión. En total se presentaron unas 300 comunicaciones repartidas en los siguientes comités:

- 1- Bentos
- 2- Estanques salados y lagunas
- 3- Geología y geofísica marina
- 4- Lucha contra las poluciones marinas
- 5- Microbiología y bioquímica marinas
- 6- Medios insulares
- 7- Oceanografía química

- 8- Oceanografía física
- 9- Penetración del hombre bajo el mar
- 10- Plancton
- 11- Radioactividad marina
- 12- Vertebrados marinos y Cefalópodos

Las sesiones se desarrollaron normalmente, sin embargo hemos de hacer constar -a diferencia de otros años- la desorganización existente en la programación de las mismas y en la presentación de documentos. La huelga general de Correos de Francia determinó que muchas de las comunicaciones no fueran repartidas a los congresistas debido a que todavía no se habían recibido en la secretaría General del Congreso.

El que suscribe asistió a las sesiones de los Comités de Plancton, Intercomité Plancton y Vertebrados marinos, Vertebrados marinos y Cefalópodos, así como al comité de Bentos.

COMITE DE PLANCTON

En total se presentaron 16 comunicaciones que, en su mayor parte, trataron de cuestiones relativas al zooplancton.

Dentro del reducido número de aportaciones sobre el fitoplancton destaquemos la de PUCHER-PETKOVIC que estudia el "Efecto de las aguas residuales sobre la densidad y evolución estacional del fitoplancton" En ella compara la producción de fito de los años 1934, 1962-67 y 1968-72 y para las dos primeras épocas encuentra los dos máximos anuales típicos (primavera y otoño) separados por periodos de gran pobreza. Durante los años 68-72 no halla el período de pobreza estival tan marcado sino que hay producción casi continua, con valores relativamente elevados, lo que atribuye a

la eutroficación debida a los residuos urbanos.

Otra comunicación de TEF e IGTHADES estudia el fitoplancton del golfo de Eguina valorando la diversidad de las poblaciones. Comparan la biomasa y la producción de dos estaciones, encontrando notables diferencias entre ambas, si bien la diversidad es muy parecida.

Dentro del zooplancton se expusieron varias comunicaciones sobre crustáceos planctónicos tratando temas tan diversos como son: 1) aspectos ecofisiológicos de dos importantes copépodos: BOUCHER y RAZOULS tratan de la composición elemental de C y N de Centropages typicus y Temora stylifera, analizando sus variaciones en función de su fisiología y de sus condiciones ecológicas. 2) Aspectos sistemáticos: REGNES estudia por una parte el género Clausocalanus en el Adriático Central bajo el aspecto cuantitativo y cualitativo y cita 7 especies para esta región, y por otra la diversidad de los copépodos de esta misma área, hallando valores crecientes desde las áreas costeras hasta las zonas más oceánicas. CASANOVA hace una exposición sobre los crustáceos decápodos de la provincia Atlántico-mediterránea, en la que señala la existencia de variaciones morfológicas y biológicas para varias especies, lo que le conduce a crear subespecies, presentando el caso de Acanthephyra pelágica.

Los Apendicularios fueron tratados por FENAUX quien, con material de diversa procedencia, estudia las relaciones peso/talla para Dikopleura y Fritillaria. DALLOT hace un detallado estudio de la biología de Sagitta setosa, tratando magistralmente múltiples detalles de su ciclo sexual, entre otros aspectos biológicos. GODEAUX realiza un trabajo sobre las salpas del Mediterráneo haciendo la distinción,

dentro de la especie G. fusiformes, de individuos orientales y occidentales por el número de fibras de las bandas musculares: (30-45 en la oriental y 45-60, en la occidental).

Otras comunicaciones de tema más general son las que tratan del "Estudio comparativo del zooplancton superficial (0-100 m.) de una zona intensamente contaminada y otra relativamente limpia" de M. APOSTOPOULOU, de las "Variaciones anuales del stock de zooplancton en el golfo de Eguina, Mar Egeo", de YANNOPOULOS, y de la "Regeneración anual del ecosistema zooplanctónico de la bahía de Elefsis en el golfo de Eguina, también de YANNOPOULOS.

Finalmente, el que suscribe presentó una comunicación "Sobre la biomasa zooplanctónica y la hidrografía de los alrededores del Estrecho de Gibraltar" exponiendo en ella los valores cuantitativos de una y otra parte del Estrecho, en relación con las masas de agua existentes y el intercambio que se da entre el océano y el Mediterráneo.

SESION COMUN ENTRE LOS COMITES DE PLANCTON Y DE VERTEBRADOS MARINOS Y CEFALOPODOS

El motivo, plenamente justificado de esta sesión intercomités, fue el estudio en común del ictioplancton. En ella se presentaron interesantes comunicaciones entre las que cabe destacar el informe de la Srta. ALDEBERT sobre los ensayos de diferentes redes de plancton (Bongos de 20 y de 60 cm. de diámetro -esta última con dos tamaños de mallas 335 y 505 μ -, Hensen, FAO y Gulf V), realizados en el golfo de León durante el mes de junio de 1974 y en la que tomaron parte investigadores españoles, franceses e italianos. Las conclusiones provisionales dan como más afectiva la red bon-

go de 20 cm. de diámetro de boca provista de cono filtrante con mallas de 253 μ .

Otro trabajo de notable interés, presentado por PICCINETTI, trata de los "Resultados de la campaña de estudios de huevos y larvas de túnidos de Argelia" realizada en la plataforma costera de este país. Después de muestrear 36 estaciones situadas entre la costa y una distancia máxima de 30 millas, haciendo uso de la red FAO, encuentra larvas y huevos de túnidos en 19 de ellas. En total se han determinado 374 larvas de melva, 1 albacora y 24 que presentaban características intermedias entre melva y atún. El estudio de las larvas obtenidas hasta el 4º día de vida permiten confirmar que las características del huevo y larva de Auxis thazard son iguales a las del atún (Thunnus thynnus); de aquí las dificultades que todavía existen en la separación de ambas especies.

Otros estudios de interés más bien local, se refieren al resultado de campañas llevadas a cabo en áreas costeras, en las que se han efectuado pescas con el fin de cartografiar la distribución de huevos y larvas de diversas especies, generalmente clupeidos y eugrúlidos.

COMITÉ DE VERTEBRADOS MARINOS Y CEFALÓPODOS

Los trabajos presentados, unos 30 en total, fueron de notable interés no sólo por los temas tratados sino también por la finalidad práctica perseguida con vistas a un mejor conocimiento y explotación de las pesquerías.

Estudios sobre selectividad fueron expuestos por DREMIERE en su comunicación "Nuevos datos sobre la pesca de arrastre en el golfo de León". Compara los coeficientes de

selectividad de una red de arrastre tradicional, todavía muy usada en el Mediterráneo, con un arte de gran apertura de boca. En los experimentos se utilizaron copos de mallas iguales, recubiertos por sobrecopos de pequeñas mallas; los resultados indican que el arte de gran apertura vertical tiene un coeficiente de selectividad superior al del arte tradicional. Sobre clupeidos y eugrúlidos, han sido presentadas diversas comunicaciones que hacen referencia a sus respectivas poblaciones de diferentes áreas mediterráneas.

KARTAS y QUINARD en su "Contribución al estudio de la alacha de las costas de Libia, concluye que las poblaciones de este clupeido pueden considerarse, por sus características numéricas de vértebras y branquispinas, integradas dentro de las poblaciones vecinas de las costas de Túnez y netamente diferentes de las de Egipto e Israel, por una parte y de las de las costas del NO africano, por otra.

El yugoslavo KACIC en su exposición comenta la "Presencia de jóvenes alachas (Sardinella aurita) en el mar Adriático" durante mayo y junio de 1974, en grandes cantidades junto a las poblaciones de sardina y anchoa. Es la primera vez -indica el autor- que aparece Sardinella joven en el mar Adriático. Su presencia puede reflejar algunos cambios en los factores del medio,

Sobre sardina se presentaron dos comunicaciones. QUINARD y KARTAS estudian las poblaciones que habitan las plataformas de Tabarka a Kelibia (en Túnez). Por los caracteres observados, los autores llegan a la conclusión de que estos cardúmenes constituyen un grupo bastante homogéneo que a su vez presentan gran similitud con las sardinias de las costas argelinas. Por el contrario, las del sector de

Sfax (Golfo de Labés) se diferencian netamente de todas las poblaciones mediterráneas y tienen gran parecido con las del Atlántico.

Continuando con el análisis de las poblaciones de este clupeido, PICHOT, BOULVA y PICHOT en su comunicación "Observaciones sobre la sardina del Golfo de León", concluyen que este stock es heterogéneo. El estudio de los cardúmenes de este clupeido merecen ser precisados y son objeto de trabajos complementarios, sobre todo en lo que se refiere a los caracteres bioquímicos, para los cuales se ha iniciado el estudio electroforético sobre gel de acrilamida e inmunología de las proteínas del cristalino.

Sobre la alimentación de los peces hubo algunas exposiciones referidas al contenido estomacal de ciertas especies en relación con el bentos de las áreas de captura.

En este sentido CAPAPE y AZOUR comentan el régimen alimentario de las rayas más comunes del golfo de Túnez (Raia miraletus y R. radula), concluyendo que los individuos jóvenes se alimentan principalmente de crustáceos mientras que los adultos, además de crustáceos ingieren teleósteos y cefalópodos.

FROGLIA expone sus "Observaciones sobre la alimentación de Helicolenus dactylopterus (Escorpénido) en el Mediterráneo". Basándose en los contenidos estomacales deduce que los individuos pescados en el Adriático utilizan a los Pyrosomas como alimento frecuente, además de crustáceos marchadores, peces y cefalópodos en menor proporción.

El régimen alimenticio de los mújoles de los lagos de Túnez fue tratado por FARRUCIO y la "Actividad de algunas enzimas de la mucosa intestinal de Gobius cephalus y G. me-

lanostomus en función de la salinidad" por MESTER (en colaboración con SCRIPCARIU y MESTER).

Otras comunicaciones hicieron referencia a los mamíferos marinos. Entre ellas cabe destacar la del español FILELLA "Sobre los orificios auditivos de un ejemplar de Ziphius cavirostris" y la de BOULVA y CYRUS sobre la foca del Mediterráneo Monachus monachus, del NO africano, cuyas formas jóvenes han sido observadas en mayo-julio, y que se halla muy fundida en toda la zona especialmente en Argelia y Sahara español.

Entre los trabajos presentados sobre Cefalópodos podemos citar el de BOLETZKY: "Algunas observaciones sobre Pteroctopus tetracirrhus (Mollusca cephalopoda)" de notable interés, en especial por la discusión de los problemas que hacen referencia a vida planctónica de las larvas y a la bentónica de los jóvenes individuos.

Por su parte GUERRA en su comunicación "Determinaciones de diferentes estados de desarrollo sexual de Octopus vulgaris Lam. por medio de un índice de madurez", utiliza el índice de HAYASHI, modificado, para estudiar el ciclo sexual del pulpo. Según el autor, el periodo de puesta en aguas catalanas tiene lugar entre marzo y septiembre.

Indiquemos finalmente el trabajo de MANGOLD-WIRZ, BOLETZKY y MESNIL sobre la reproducción de Octopus salutii, estudiada junto con el crecimiento, en individuos mantenidos en acuario. El desarrollo embrionario también fue estudiado en huevos puestos en acuario. La observación de que los animales recién nacidos son planctónicos es de notable interés con vistas a la dispersión de la especie.

Octopus salutii, que se había supuesto en un principio

confinado al Mediterráneo, recientemente ha sido identificado por uno de los autores en el golfo de Vizcaya.

COMITE DE BENTOS

Tal vez sea, entre los dedicados a la biología, el comité que haya registrado un mayor número de comunicaciones.

Dentro de los temas estudiados, los trabajos sobre algas bentónicas han sido realmente numerosas, habiéndose presentado unas 9 ó 10 comunicaciones. Los más importantes son: Enteromorfas del mar Negro de CELAN; Rissoella verrugosa en Mallorca, de NIELL; asociaciones estacionales comunes de algas marinas, de MUNDA; algas marinas del N. de Grecia, de HARITONIDE; hongos marinos de Rumanía, de ALEEM: El Mangrove del Sinaí, de POR y DOR: efectos de los desagües urbanos sobre las algas marinas bentónicas, de GIACCONE et all., etc.etc.

Entre los crustáceos, STEVCIR ha tratado de la distribución geográfica del centollo; MORAITOPOLOU y KASSIMAT, estudia las tallas de Palinurus vulgaris de las mares de Grecia, FAVA y VOLKMANN comentan los aspectos ecológicos de las especies de Tisbe (copépodo) de la laguna de Venecia

Dentro de los Moluscos, DI GERONIMO estudia los moluscos de Acitrezza (Sicilia oriental), BILECIK trata de la distribución del mejillón (Mytilus galloprovincialis Lmk.) del litoral turco del mar Negro y CASTELLO-ORVAY expone un estudio sobre los poliplacóforos de las Baleares y Cataluña. Además de los citados tratados, se han presentado comunicaciones que hacen referencia a otros grupos zoológicos; así TORTONESE estudia el equinoide Centrostephanus longispinus (Pet) del Mediterráneo noroccidental, COGNETTI comenta la

influencia de la contaminación sobre los poliquetos del bentos litoral y MACK FIRA habla sobre los turbelarios del mar Negro.

Dentro de los trabajos generales sobre bentos, varios autores han expuesto estudios referentes a las biocenosis de áreas cercanas a sus centros de trabajo. Otros han tratado de los principales organismos incrustantes existentes en determinadas localidades y finalmente FALCONETTI y VAISSIERE presentan un modelo de red de plancton para la captura de poblaciones que viven muy cerca del fondo marino (plancton del epibentos).

Instituto de Investigaciones Pesqueras

Barcelona, enero 1975

INFORME
DE LA 62^a REUNIÓN DEL CONSEJO
INTERNACIONAL PARA LA EXPLORACIÓN DEL MAR
(CIEM)

por
F. Vives



Barcelona, 20 de febrero de 1975

CONTENIDO

INFORME DE LA REUNION /	1
COMITE DE HIDROGRAFIA	3
<u>Las comunicaciones presentadas</u>	
Hidrografía general e H. química	3
Hidrografía aplicada	4
Adquisición de datos	6
COMITE DE PLANCTON	
<u>Informe general</u>	
Fitoplancton	8
Zooplancton	9
Ictioplancton	10
Plancton y contaminantes	11
Metodología e tecnología	12
<u>Las comunicaciones presentadas</u>	
Mecanismos de producción	12
Valoraciones de la producción	14
Zooplancton	15
COMITE DE CRUSTACEOS, MOLUSCOS Y BENTOS	17
<u>Informe general</u>	
<u>Crustáceos</u>	
Regulación de pesquerías	18
Biología	19
Tecnología y cultivos	20
Fisiología.	21
<u>Moluscos</u>	
Areas de explotación	21
Cultivos	22
Parasitismo	23
<u>Bentos</u>	23
<u>Las comunicaciones presentadas</u>	
<u>Crustáceos</u>	
Regulación de la pesca	24
Biología.	26
Tecnología y cría	27
Enfermedades	28
<u>Moluscos</u>	
Poblaciones	28
Selectividad y Biología	29
Cría y Enfermedades	30
<u>Bentos</u>	31
COMITE DE MEJORA DE PESQUERIAS	
<u>Informe general</u>	
Metales pesados	33

Petróleo	35
Hidrocarburos clorados y pesticidas	36
Residuos industriales	37
Aguas residuales urbanas	39
Radioactividad	40
Cultivo de peces	41

Las comunicaciones presentadas

Contaminación en general	42
Metales pesados	43
Contaminación por petróleo	44
Compuestos organo-clorados	46
Aguas residuales	46
Residuos industriales	46
Piscicultura	48

COMITE DE ARTES DE PESCA Y COMPORTAMIENTO

Informe general

Tecnología	51
Pesca eléctrica	52
Comportamiento de los peces	52
Detección por métodos acústicos	53
Otras técnicas	54

Las comunicaciones presentadas

Artes y comportamiento de los peces	54
Aparatos	56
Pesca eléctrica	57

COMITE DE PECES PELAGICOS (Norte)

<u>Informe general</u>	57
----------------------------------	----

<u>Las comunicaciones presentadas</u>	58
---	----

COMITE DE PECES DE FONDO (Norte)

Informe general

Bacalao	61
Otras especies	62

Las comunicaciones presentadas

Bacalao	63
Otras especies	65

COMITE DE PECES PELAGICOS (Sur)

Informe general

Túnidos	67
Clupeidos	68
Otras especies	69

Las comunicaciones presentadas

Túnidos	70
Clupeidos	71
Otras especies	73

COMITE DE PECES DE FONDO (Sur)

Informe general

Merlúcidos	74
Espáridos	75
Ottas especies	76

Las comunicaciones presentadas

Merlúcidos	77
Otras especies	78

COMITE DE PECES ANADROMOS Y CATADROMOS

Las comunicaciones presentadas 79

COMITE DE MAMIFEROS MARINOS

Informe general 80

Las comunicaciones presentadas 81

COMITE DE ESTADISTICA

Las comunicaciones presentadas 82

* * * * *

INFORME SOBRE LA 62 REUNION DEL CONGRESO INTERNACIONAL PARA
LA EXPLORACION DEL MAR (CIEM)

(Copenhague, 30 septiembre - 9 octubre 1974)

por

F. Vives

La reunión del Consejo Internacional para la Exploración del Mar correspondiente al año 1974 ha tenido lugar en su sede central de Copenhague y las sesiones, como en años anteriores, se han desarrollado en "FOLKETS HUS".

Recordemos que forman parte de esta Organización 16* países europeos (República Federal Alemana, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Irlanda, Islandia, Italia, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Suecia y URSS) y dos americanos (Canadá y Estados Unidos). En total se han reunido unos 350 científicos habiendo representaciones de las diversas instituciones internacionales (FAO, OCDE, WHO, UNESCO, ICCAT, ICSEAF etc.)

Como estaba anunciado, el 30 de septiembre a las 10 horas tuvo lugar la sesión de apertura.

El Presidente del Consejo Sr. LETACONNOUX pronunció el acostumbrado discurso en el que dió cuenta de los acontecimientos más importantes ocurridos desde la última reunión. En esta asamblea general fueron presentados 11 informes correspondientes a otras tantas Instituciones internacionales que mantienen estrecha colaboración con el Consejo.

Para terminar la sesión inaugural el Dr. Roberto SMITH pronunció una conferencia sobre "Investigaciones de los pro-

* La R. Democrática Alemana ha enviado representantes oficiales, habiendo solicitado su ingreso al CIEM como país miembro.

cesos de afloramiento costero".

Acto seguido, se iniciaron las sesiones científicas de los 12 comités establecidos en el CIEM (dejando aparte los correspondientes a la Administración, Consultivo, de Finanzas y Editorial) que ordenados conforme a los resúmenes que se expondrán a continuación, son los siguientes:

- 1- Hidrografía
- 2- Plancton
- 3- Mejora de Pesquerías
- 4- Artes de pesca y comportamiento
- 5- Estadística
- 6- Crustáceos, Moluscos y Bentos
- 7- Peces pelágicos (zona norte)
- 8- Peces pelágicos (zona sur)
- 9- Peces de fondo (zona norte)
- 10- Peces de fondo (zona sur)
- 11- Peces anadromos y catadromos, y
- 12- Mamíferos marinos

En total se han presentado 363 trabajos, entre informes y comunicaciones.

El Instituto Español de Oceanografía, ha presentado 2 comunicaciones. Asistieron al Congreso el Delegado español Sr. O. CENDRERO y los oceanógrafos, miembros de diferentes comités, Srs. N. CANO, J-L. CORT y H. QUIROGA.

El Instituto de Investigaciones Pesqueras ha contribuido con 6 comunicaciones (una de ellas en colaboración) y ha enviado a dos de sus miembros (Drs. J. RODRIGUEZ-RODA y F. VIVES), en calidad de observadores.

El que suscribe asistió a las sesiones de diversos comités (Planctología, Hidrografía, Crustáceos, Moluscos y Bentos; Peces de fondo -zona sur-) y recogió abundante documentación del resto de los mismos con vistas a la elaboración de este informe, al que hemos dado una extensión desacomunada con la intención de que todos conozcamos más de cerca no sólo la amplitud de los temas que abarca el CIEM sino también el nivel científico-técnico de los mismos. En informes futuros, únicamente se anotarán las aportaciones más interesantes, tomando como base el presente resumen.

COMITE DE HIDROGRAFIA

A diferencia de los otros comités, el de hidrografía no presenta el Informe General donde viene reflejada la labor realizada por los países miembros en años anteriores, de aquí que nuestros comentarios se refieran únicamente a las comunicaciones presentadas. Estas pueden clasificarse en los grupos siguientes:

Hidrografía General

Dentro de la hidrografía general podemos incluir algunas comunicaciones que hacen referencia a determinados aspectos físicos, interesantes desde el punto de vista hidrográfico.

Entre éstas citemos la presentada por DANUTA sobre un "Modelo del sistema de vientos en un seno de baja presión". La de DICKSON que trata de los "Planes del Reino Unido sobre experimentos realizados con boyas derivantes durante el programa NIMBUS -F". Con ellos se intenta estudiar las corrientes de superficie y de profundidad haciendo uso del satélite NIMBUS -F, lanzado por la NASA en octubre del 74. La diferencia entre estos experimentos y otros realizados anteriormente radica en que las boyas van provistas de sensores que transmiten diversos parámetros físicos (temperatura de superficie, presión del aire, temperatura del aire y velocidad del viento). Dados los resultados que pueden obtenerse es lógico que estén interesadas diferentes instituciones inglesas tales como Centros Oceanográficos, Meteorológicos y Ministerio de Defensa.

Otras comunicaciones de carácter más teórico son las de DOOLEY (Estimación de la deriva de Stokes a partir de los constituyentes armónicos de la corriente de marea) y la publicada en los Anales Biológicos por los hidrógrafos del ICES que trata de los "Períodos base para las anomalías de temperatura y salinidad".

Hidrografía química

Las novedades aportadas, dentro de la metodología, se refieren a un "Metodo de extracción y determinación de sustancias orgánicas, no polares, disueltas en agua de mar" de OSTERRHT. En esta comunicación el autor describe el apa-

rato usado y luego explica las técnicas de muestreo y la metodología seguida en los análisis.

IOURKOVSKIS y LUXE exponen los "Resultados de la aplicación de los métodos del dicromato y permanganato en investigaciones analíticas del agua de mar del Báltico" con lo que ponen de manifiesto las variaciones de la concentración de materia orgánica, expresadas en mg C/l, en relación con el régimen hidrobiológico del mar Báltico.

Otras comunicaciones hacen referencia a los nutrientes disueltos en agua de mar. Así FOLKARD y JONES tratan de la "Distribución de sales nutritivas al sur del mar del Norte a principios de 1974". Los resultados hallados para este año, comparados con los de 1962, muestran que las concentraciones actuales son de 2 o 3 veces superiores a las registradas hace 12 años. Los autores apuntan la posibilidad de que estas diferencias sean debidas a la eutroficación que se da al sur del mar del Norte.

Los holandeses TIJSSSEN, BENNEKON y HELDER en su "Contribución de la producción "in situ" al balance de nutrientes inorgánicos disueltos (P,N y Si) en las áreas occidentales y meridionales de la bahía del mar del Norte", concluyen que las cantidades halladas son varias veces superiores a las aportadas por los ríos, por lo que la fuente del fosfato es indudablemente el fondo marino y que probablemente la misma conclusión, por lo menos en parte, cabe esperar para los compuestos de nitrógeno y de sílice.

Hidrografía aplicada

Los estudios hidrográficos realizados durante 1973 afectan a tres zonas importantes: una septentrional, limitada por Groenlandia, Islandia y las islas Faeroes, de la que MULLER et al. exponen algunas observaciones, a pequeña escala, de las consecuencias a que da lugar la corriente superficial sobre el umbral Islandia-Faroe. Otra nota sobre "El agua profunda al sur de Islandia, Overflow 73's " es de notable interés para el estudio de las masas de agua que relacionan las aguas del Labrador con las de Irminguen. Una segunda zona podría englobar los mares del Norte y Báltico. Numerosas comunicaciones, procedentes de países periféricos, hacen referencia a estas aguas como por ejemplo las que tratan de la pre-

dicción de las corrientes superficiales del Báltico, de las estaciones estudiadas durante el IBY (International Baltic Year) por el servicio Hidrográfico del ICES, de las "Actividades del Servicio Hidrográfico del ICES en 1973/74" y del Programa provisional de trabajo para el servicio hidrográfico del ICES 1974/75 a realizar por los hidrógrafos de esta institución. Como es natural dado el relativo interés que para nosotros tienen estos trabajos, nos evitaremos todo comentario. Cosa diferente ocurre con la tercera zona, de gran importancia para nosotros por referirse precisamente al área del NO africano. De ella se han presentado 5 trabajos, algunos de notable interés. Entre ellos citemos p.e. los siguientes: "Variaciones estacionales de algunos aspectos oceanográficos en el área de upwelling del NO de Africa", de NEHRING, SCHEMAINDA y KAISER del Instituto Polaco. En él exponen los valores superficiales de temperatura, densidad, nitratos y clorofila "a" a lo largo del año para la zona que se extiende entre los 9º y 25º lat. N. Hacen una exposición general de la productividad de estas áreas que luego relacionan con los afloramientos costeros, marcando los puntos de mayor riqueza junto con el sentido de los desplazamientos de las masas de agua superficiales. Finalmente exponen la distribución vertical de temperaturas, densidades, O_2 , PO_4 y NO_3N .

Otro estudio se refiere a la "Estimación de la duración media del upwelling a lo largo de las costas del NO de Africa" del que también son autores los polacos SCHEMAIDA y NEHRING; en él indican los meses del año en que se da el afloramiento de aguas entre 10º y 25º lat. N. En la representación gráfica pueden verse regiones como las del Cabo Blanco y Sahara español en las que el afloramiento dura prácticamente todo el año; en cambio para otras, situadas al sur del citado cabo, este fenómeno va reduciéndose paulatinamente hasta que a la altura de Roxo, al sur del cabo Verde, sólo tiene lugar en febrero. Este mecanismo hidrográfico lo relacionan con la dirección e intensidad de los vientos y asimismo encuentran una buena correlación positiva entre las áreas de afloramiento y la distribución de determinados peces pelágicos, como sucede por ejemplo con el Scomber colias.

HAGEN en el trabajo titulado "Investigaciones sobre la dinámica del upwelling costero del cabo Blanco", describe las diferentes fases por las que pasa el afloramiento desde sus comienzos hasta su manifestación máxima. Este aspecto dinámico es válido para el área que se extiende desde el cabo Barbas hasta el cabo Blanco.

Otro estudio se refiere a las "Investigaciones realizadas sobre el aporte de nutrientes por el polvo del Sahara en el área de upwelling del NW de Africa" también de NEHRING. La poca solubilidad de las sales contenidas en el mismo disipa toda duda acerca de su contribución al ecosistema marino.

Citemos finalmente las "Investigaciones oceanográficas en el Atlántico norte tropical en 30° W y entre 2° y 15° N" llevadas a cabo por SCHEMAIDA, KAISER, SCHULZ y NEHRING, que constituyen un registro, en pleno océano (a lo largo del meridiano 30°), de las fluctuaciones que experimentan ciertos parámetros físicos a lo largo del año (T, S y producciones medias en C/m²).

Adquisición de Datos

El grupo de trabajo JONSDAP (Joint North Sea Data Acquisition Program) informa de los "Resultados preliminares de los estudios realizados por JONSDAP en 1973" y al mismo tiempo somete a la opinión de los comités de hidrografía y planctología un programa de investigación para 1976 a realizar en el mar del Norte y en especial en las áreas más septentrionales del mismo. Este programa se refiere principalmente a diversos aspectos hidrográficos de corrientes, estimación de la deriva de Stokes, mareas, etc.

CARLBERG y MALKKI presentan una "Propuesta de enumeración de las estaciones standart del Báltico, de acuerdo con las necesidades del Catálogo Internacional para los Datos de Estaciones Oceánicas (ICODS)" impreso por IOC.

BARRON y COOTE exponen un "Nuevo sistema digitalizado para almacenar y procesar valores de Autoanalizador usando registros de cinta magnética y una computadora off-line".

Los hidrógrafos del ICES informan de "Los Códigos por Países, Barcos e Instituciones para el sistema de tarjetas perforadas a utilizar a partir de agosto de 1974" y finalmente la misma comisión de hidrógrafos del ICES expone una

comunicación sobre "Tarjetas perforadas para datos de contaminación marina. Comentarios y revisión del borrador", mostrando los formatos a utilizar en trabajos futuros.

Por último y como trabajo general que incluye aspectos muy diversos de la investigación marina, mencionemos el presentado por el grupo belga "Mathematical Modelsea" y que se refiere a los "Modelos matemáticos de mares continentales". Dada su extensión, 454 páginas, nos limitaremos a exponer los principales temas tratados:

El modelo matemático.

Adquisición y proceso de datos.

Sedimentos detríticos en la bahía meridional del Mar del Norte.

1- Materia suspendida.

2- Sedimentos de fondo.

Comportamiento de los nutrientes en el estuario de l'Escaut; caso de la sílice y del amoníaco.

Inventario de las contaminaciones del agua.

Aspectos de la biología dinámica en la bahía meridional del Mar del Norte y en los diques de Ostende.

A) Producción primaria.

Zooplancton.

Bacteriología: bacterias heterotrofas.

Bacteriología: indicadores de la polución y propiedades bactericidas del agua de mar.

Síntesis.

B) Determinación de las formas analíticas de las interacciones.

Determinación de los coeficientes.

Aplicación teórica.

Conclusiones

Primer nivel trófico.

Índice de las fluctuaciones D_0 en relación con la diversidad y la estabilidad de los ecosistemas: aplicaciones en el modelo de Volterra-Lotka y en una distribución experimental de especies.

Efectos fisiológicos de algunos contaminantes.

Estudio de la contaminación en peces, crustáceos y moluscos.

Algunos aspectos de la dinámica de los metales y otros contaminantes en la columna de agua.

* * *

COMITE DE PLANCTON

INFORME GENERAL*

Fitoplancton

Dentro del tema general "Producción básica" englobaremos todo lo que hace referencia o tenga relación con la síntesis fitoplanctónica. Por lo general pocas son las naciones que no efectúen valoraciones de "producción básica" en prácticamente todas las campañas oceanográficas, sean de aguas costeras o de zonas muy alejadas y casi siempre dichas valoraciones se efectúan junto con los análisis de nutrientes. Su finalidad a veces se pierde en consideraciones más o menos literarias; en otros casos se usan para lograr conclusiones a corto plazo como efectúa p.e. Francia en las aguas dedicadas al cultivo de moluscos, o Noruega en las zonas de puesta de bacalao y arenque. Asimismo en muchas ocasiones estas valoraciones van unidas a los análisis cualitativos, efectuando a su vez recuentos por especies, como hacen muchos países.

Aspectos particulares de la producción se dan cuando se consideran sólo determinados grupos por separado: así en Noruega se estudia la fotosíntesis de los flagelados. Por otra parte no escasean los experimentos sobre el crecimiento de diatomeas p.e. con diferentes concentraciones de silice, sometidas a diferentes temperaturas o bajo diversas concentraciones de varias sales nutritivas (Noruega) y últimamente se tiende a estudiar la producción básica de determinadas áreas costeras, dentro de los programas de estudio de

* Teniendo en cuenta que la extensión y detalle de los informes son un tanto sugetivos y que dependen bastante de la labor personal del corresponsal de cada nación, los comentarios que podamos hacer no recogen de forma exhaustiva la labor realizada en los países miembros sino que reflejan tan sólo las tendencias generales dentro de cada línea de investigación.

ecosistemas neríticos, en zonas donde se piensa instalar centrales nucleares.

Aparte de los estudios generales sobre sistemática, el aspecto taxonómico particular ha sufrido un fuerte impulso con los estudios al microscopio electrónico; así p.e. en Noruega se han intensificado los estudios de diatomeas y coccolitofóridos al igual que en Dinamarca.

Los Dinoflagelados tóxicos se vigilan constantemente en las zonas de cultivos de moluscos (Holanda) y han sido estudiados recientemente por Escocia y el Canadá (este último país, en muestras procedentes del Indico). Indiquemos finalmente que Noctiluca scintillans, últimamente ha sido objeto de vigilancia por parte de Alemania en las áreas costeras del mar del Norte, y que el macroplankton de los mares de Barents y Spilsbergen ha sido estudiado por Inglaterra.

Zooplankton

Dentro del zooplankton importa destacar la gran importancia que de pocos años a esta parte se da al ictioplankton cosa lógica si tenemos en cuenta que a medida que pasa el tiempo se va conociendo mejor el aspecto sistemático de las formas larvarias. Sin embargo, en todos los países y con mayor o menor intensidad se efectúan estudios sobre el zooplankton en general, siendo frecuentísimas las valoraciones de biomasa animal junto a las producciones básicas.

El estudio sistemático, por grupos, está siendo estudiado por varios países especialmente ^{por} Francia que junto con los copépodos como grupo de mayor interés, estudia las medusas, sifonóforos, salpas, quetognatos y misidáceos del golfo de Vizcaya; los eufausiáceos merecen mención aparte, puesto que al constituir en muchas zonas el segundo grupo en importancia dentro de la producción secundaria, es objeto de intensos trabajos no sólo por parte de Francia sino también de otros países como Rusia que en 1973 ha detectado cantidades extraordinarias al SW del mar de Barents y el Canadá que actualmente ha intensificado su búsqueda con ayuda de ecosonadores. Esto ha hecho que Noruega esté estudiando sistemas de conservas del "Krill" no sólo para la alimentación de peces sino también para una posible alimentación humana.

Otros estudios actuales se realizan sobre larvas plan-

tónicas de crustáceos decápodos de fondo (sistemática y biología) y decápodos pelágicos del NW africano (Francia).

Como trabajos generales sobre el zooplancton indiquemos que Alemania lleva 17 años consecutivos de estudio de fito- y zooplancton en relación con los factores ambientales. La migración y distribución verticales del zooplancton son objeto de atención por parte de Alemania, Noruega y Rusia. Esta última ha estudiado a su vez la dinámica de poblaciones en algunas especies bálticas (Limnocalanus grimaldii, Eurytemora hirundoides y Bosmina coregoni) y Escocia, la biología general de Pareuchaeta norvegica y la alimentación de copépodos herbívoros en grandes recipientes de plástico. Indiquemos finalmente que el laboratorio de Hull en Edimburgo continúa con sus registros continuos de zooplancton.

Ictioplancton

Como se ha dicho anteriormente los huevos y larvas de peces son estudiados prácticamente por todos los países. Desde hace años, se viene prestando especial atención al arenque, bacalao, platija, sardina, anchoa, espadín y anguila. Los estudios de estas especies se efectúan en campañas estacionales, en áreas bien determinadas y siempre de acuerdo con la finalidad perseguida (áreas de puesta, intensidad, reclutamiento etc.) orientadas, por lo general, a la predicción de cosechas. Las larvas de arenque p.e. han sido objeto de campañas internacionales realizadas en amplias áreas como p.e. todo el mar del Norte y zonas adyacentes. Los huevos y larvas de bacalao también son objeto de estudio por parte de muchas naciones y cada una de ellas en particular muestrea las zonas a donde acude su flota particular para llevar a cabo la explotación de la especie. Los resultados obtenidos se tienen en cuenta en el momento de hacer las predicciones de futuras cosechas.

Estados Unidos, a través de MARMAP, realizan amplios estudios de huevos y larvas en el Atlántico, desde las áreas de la ICNAF al golfo de México. Por otra parte, CALCOFI se encarga del estudio del ictioplancton de las costas norteamericanas del Pacífico.

Otros estudios se refieren a las larvas mismas frente a los cambios del medio, así p.e. en USA se realizan trabajos

sobre las reacciones y pervivencias de larvas (arenque, bacalao y platija) frente a los cambios de temperatura, salinidades y O₂ y abundancias de alimentos.

Otros estudios tratan de la predación de los eufausiáceos sobre las diminutas larvas de anchoa: así se ha visto que Eufausia pacifica migra de noche a la superficie y se alimenta de larvas de anchoa. El máximo registrado fue de 27 larvas comidas en un día. Por otra parte la alimentación de las larvas de anchoa se ha estudiado utilizando concentrados del dinoflagelado Gymnodinium splendens, viéndose como las larvas, situadas en un cultivo heterogéneo de Gymnodinium, se acumulan donde se dan las mayores concentraciones de este dinoflagelado.

Plancton y contaminación

Muchas son las naciones que están trabajando acerca del efecto que causan los contaminantes sobre el plancton. Así Noruega está estudiando la acción de diversas concentraciones de metales pesados sobre el zooplancton. El Canadá trabaja sobre las respuestas bioquímicas de los organismos fitoplanctónicos frente a diversos polutantes (metales pesados, hidrocarburos del petróleo etc). En Escocia se estudian la absorción de metales pesados por el fitoplancton capturado con redes sin partes metálicas. Así mismo se ha investigado acerca del efecto de diversos polutantes sobre especies de fitoplancton obtenidos por cultivos. En Aberdeen también se efectúan estudios acerca de los metales pesados sobre el zooplancton, de otros polutantes sobre las larvas de platija y de los efectos del cobre y mercurio sobre los hábitos alimentarios de los copépodos. El Alemania se está trabajando sobre la influencia del petróleo en el crecimiento del fitoplancton y en Francia se estudia el efecto que tiene el residuo ácido obtenido en la fabricación del óxido de titanio sobre el fitoplancton.

Indiquemos finalmente que los Estados Unidos han efectuado análisis de hidrocarburos clorados en muestras de zooplancton tomadas a diversas profundidades de una misma estación. Los resultados obtenidos indican que estas muestras acumulan aproximadamente la misma concentración de hidrocarburos.

buros en su contenido lipídico. Además, dicha concentración, no varía apreciablemente en las diferentes especies estudiadas. Estos resultados parecen señalar que el zooplancton puede ser usado como testigo para estudiar la concentración de compuestos clorados en el océano en conjunto.

Otros estudios se han realizado sobre el contenido de DDT y PCB en zooplancton.

Metodología y tecnología

En Norteamérica se está poniendo a punto un aparato separador de huevos y larvas de peces del resto del zooplancton. Está fundado en la sedimentación isopícnica, usando los diferentes gradientes de densidad obtenidos con Ludox, un coloide orgánico de sílice osmóticamente inactivo. Entre las diferentes redes usadas para la pesca del ictioplancton, las pruebas realizadas han demostrado que las del sistema "bongo" son las más eficientes comparadas con otras de las mismas dimensiones y del mismo tamaño de malla.

En la Universidad de Dalhousie se está trabajando sobre aparatos automáticos de registro para el recuento de partículas de hasta un centímetro de tamaño, in situ y con el barco en movimiento. El equipo se usa para el estudio de las concentraciones de zooplancton y su relación con la microestructura térmica.

Los noruegos efectúan los registros de las masas de "Krill" con ecosondadores, realizando ensayos sobre la tecnología a seguir para obtener conservas de zooplancton y en especial de "Krill" para la alimentación de peces en cultivo y para una futura alimentación humana.

Los escoceses utilizan barcos meteorológicos para llevar a cabo estudios sobre la influencia de diferentes polutantes (órgano clorados, metales pesados etc) en el ecosistema marino.

LAS COMUNICACIONES PRESENTADAS

Pueden agruparse en los siguientes temas:

Mecanismos de producción

STEELE y HENDERSON en el estudio sobre "Simulación de la estructura vertical de un ecosistema planctónico" exponen en sus cálculos la escala de variaciones que pueden ser determi-

nadas por los ciclos biológicos inherentes a las poblaciones del zooplancton. La amplitud de los cambios por el tiempo, dependen en gran parte de las condiciones iniciales de la estructura de la población del zooplancton.

El mismo STEELE en colaboración con DAVIS y GAMBLE efectúan el experimento de seguir, en un gran recipiente de plástico, la secuencia del ecosistema comparando, sincrónicamente, su evolución con la observación del ecosistema natural. En su trabajo "Estudios preliminares con un gran tubo de plástico" intentan explicar las diferencias que observan entre ambos

HORWOOD expone un "Modelo sobre la producción primaria y secundaria" en el que tiene en cuenta las condiciones del tiempo diario y el conocimiento biológico de algas y herbívoros. Este modelo posiblemente pueda usarse en los estudios de los problemas de reclutamiento.

STEELE en una nueva exposición trata de las "Nubes de plancton". La evidencia de las observaciones sobre la heterogeneidad espacial es más bien escasa pero sugieren que, aunque pueden ocurrir una variabilidad a todas las escalas, hay nubes de plancton con unas dimensiones típicas comprendidas entre 10 y 100 kms. Estos hechos pueden explicarse por fenómenos que afectan por una parte, a la acumulación de fitoplancton debida al crecimiento y por otra, a una dispersión ocasionada por la difusión turbulenta.

Sin embargo la combinación nubes de fito- y de zooplancton son más difíciles de explicar. Es posible que las perturbaciones a pequeña escala resultantes de una estructura de la cohorte o debidas a predación, puedan generar nubes a gran escala, pero estos efectos perturbantes son equilibrados por respuestas funcionales del zooplancton modificando p.e. su alimento. Este balance puede dar lugar a una estructura relativamente regular en nubes que serán o pueden ser utilizadas por niveles tróficos más elevados.

PLATT en su exposición "Escalas críticas en las poblaciones de fitoplancton" hace un análisis teórico de las concentraciones de plancton vegetal que pueden ser conservadas bajo diversas condiciones de las tasas de crecimiento del fitoplancton, difusión turbulenta horizontal de alimentación del zooplancton. El autor discute la importancia que pueda

tener la fuerza del viento y la estabilidad de la columna de agua.

URSIN, en su trabajo "Investigación sobre la tasa y talla preferente en la alimentación de dos copépodos", da los parámetros para un modelo matemático sobre la búsqueda y selección de alimento para algunos copépodos. No obstante dicho modelo no acaba de cumplirse; necesita introducir otro parámetro ya, que por sí sólo, únicamente es válido para los copépodos en ayunas o expuestos a bajas concentraciones de alimentos.

Dentro de este apartado, indiquemos finalmente la comunicación de LENZ "Sobre el papel de los detritos orgánicos en el alimento pelágico". El autor valora las fracciones de 1 a 50 μ en 114 muestras recogidas en profundidades diferentes; el análisis cuantitativo da valores de 100 a 600 mg/m^3 (peso seco de materia orgánica). Ello constituye dentro de los tamaños dichos, 1/3 a 2/3 de la materia orgánica total del área estudiada (W bahía de Kiel). Si se supone que el detritus es indistintamente filtrado por los herbívoros del plancton, dadas las cantidades halladas, este material juega forzosamente un importante papel como alimento pelágico.

Valoraciones de la producción

Dentro de los estudios de campo y siguiendo la pauta de otros años, se han presentado algunas comunicaciones que hacen referencia a la producción básica o bien a la secundaria, a nivel planctónico. Entre éstas cabe citar la comunicación de RINGER "Resultados de la investigación sobre la distribución cuantitativa del fitoplancton en el Báltico meridional para 1973". Según el autor los valores hallados, en número de células / m^3 , duplican a los registrados para 1972. Da las listas de especies y el resultado de los recuentos en cels/ m^3 para las más importantes, citando a Nitzschia palea como indicador de aguas polucionadas.

Los polacos RENK, TORVICKI y OCHOCKI en su trabajo "Producción primaria de fitoplancton en el mar Báltico" exponen los resultados obtenidos sobre la producción que en valor medio y para varios años es de 82 g C/m^2 . año. Según sus cálculos el Báltico sur tiene una producción anual de 6'3

millones de toneladas de carbón orgánico y para todo el Báltico calculan 22'7 millones de toneladas.

Otro trabajo que tiene notable interés para nosotros se refiere a la "Estimación de la productividad de la región del upwelling del NO de Africa" en el que SCHULZ y KAISER exponen los valores medios de producción en $g\ C/m^2$. año para el área que se extiende entre 9° y 25° N. Según sus datos la producción total anual para dicha zona, en peces, sería de unos 10 millones de toneladas/año.

Los estudios sobre la biomasa para el mar Báltico meridional en 1973 son objeto de un trabajo realizado por CHOJNACKI et al. en el que consideran las variaciones experimentadas por la biomasa de los crustáceos planctónicos en las cuatro estaciones del año. El valor medio para todo el período alcanza los $42'307\ g/m^2$. Estudian la biomasa por grupos separados hallando una notable constancia a lo largo del año para alguno de ellos (copépodos), en cambio observan notables fluctuaciones estacionales para otros (cladóceros).

El "Ictioplancton de la bahía de Kiel" ha sido expuesto por MULLER. Los resultados indican que la red utilizada (de David modificada) no captura grandes concentraciones de huevos en superficie (a diferencia de los hallados en la columna de agua) en cambio sí da valores significativos para las larvas de peces. En las listas de especies, con recuento de individuos, figuran como más abundantes las más comunes para la bahía de Kiel: bacalao, platija y limanda.

Zooplancton

En este apartado agrupamos trabajos locales que generalmente hacen referencia a las costas africanas. Dentro de este conjunto RODRIGUEZ-RODA expone un informe sobre los "Resultados preliminares de la expedición científica MAROC-IBERIA I" indicando los objetivos básicos de la campaña (hidrografía, fitoplancton y producción primaria, zooplancton, zonas de puesta de anchoa y muestras de atún) así como los resultados generales obtenidos en la misma.

Como artículo de interés, dentro de las conclusiones halladas en la campaña anterior, VIVES hace algunos comentarios "Sobre la penetración de zooplancton atlántico en el Mediterráneo por el Estrecho de Gibraltar". En su exposición,

señala las causas más importantes por las que ciertas formas no se hallan en el mar de Alborán mientras son verdaderamente abundantes en el mar de España.

Otras comunicaciones exponen la distribución geográfica de ciertas formas planctónicas en las costas del NO africano. Así WIKTOR y ANIELSKA investigan la "Distribución de los estados larvarios de Brachistoma senegalense en agua de la plataforma NO africano" basándose en las colecciones obtenidas en expediciones polacas realizadas en 1967 y 1973. VIKTOR y GRZEMSKA tratan de la ^{presencia} de Penilia avirrostris Dana en las aguas de la plataforma del NO africano" haciendo uso de las mismas muestras.

HADLICH, de la República Democrática alemana, trata de la "Distribución de los quetognatos del NO africano en relación con los factores biológicos y abióticos". En este trabajo, estos animales son estudiados sistemática y geográficamente con vistas a establecer la caracterización de las diferentes masas de agua a base de especies indicadoras, como hizo RUSSELL para las aguas inglesas. CASANOVA considera el biovolumen y la composición de las poblaciones planctónicas de las áreas situadas al sur del cabo Blanco en un laborioso estudio "Repartición cuantitativa y composición del zooplancton de las aguas guineanas y tropicales de NO africano". La cantidad máxima hallada fue de 26'7 ml y la mínima de 0,6 ml. (muy por debajo de las encontradas por nosotros en un área un poco más al norte: 52 ml. de valor máximo).

Hidrográficamente hablando, una línea imaginaria que partiendo del cabo Verde y serpentea en dirección SW, divide las aguas tropicales al NO, de las guineanas al SE (mes de agosto). El análisis cualitativo no muestra diferencias fundamentales faunísticas entre las dos zonas que son esencialmente de tipo tropical, si bien al NO hay más organismos gelatinosos (sifonóforos, salpas, pirosoomas etc.) mientras que al SE dominan los copépodos y las larvas de peces.

Fuera de las áreas africanas y para el golfo de Vizcaya BAUDOUIN presenta un documentado trabajo sobre la "Repartición de los copépodos de la plataforma continental del golfo de Gascuña en 1971/72". En él se describe e ilustra

la distribución de los copépodos más importantes por estaciones y por zonas (formas de plataformas, oceánicas y de mezcla, y puramente oceánicas), al mismo tiempo y dada la amplia área a que se refiere el estudio, separa claramente un conjunto de especies típicas de zonas templado-boreales de otras meridionales, características de áreas templado-cálidas.

Indiquemos por último el trabajo de GAMBLE "Observaciones preliminares sobre la alimentación de Bolinopsis infundibulum" en el que el autor demuestra como esta especie constituye un importante predador dentro de la cadena alimentaria marina. Las experiencias realizadas muestran que ingieren el 78% de poblaciones compuestas por unos 200 copépodos.

* * *

COMITE DE MOLUSCOS CRUSTACEOS Y BENTOS

INFORME GENERAL

Los estudios que actualmente se desarrollan dentro del tema a que hace referencia este comité, pueden concretarse en los siguientes aspectos: biología general, fisiología, áreas de explotación y búsqueda de nuevos caladeros, dinámica de poblaciones, tecnología y cultivos.

Las principales especies objeto de estudios y por orden de importancia son:

MOLUSCOS

Mytilus edulis
Ostrea edulis
Chamys islandica
Crassostrea gigas
Pecten maximus
Crassostrea angulata
Cerastoderma edule
Mya arenaria
Illex illecebrosus
Artica islandica
Tapes decusatus
Tapes romboides
Cardium edule
Chlamys operularis
Crassostrea virginica

CRUSTACEOS

Pandalus borealis
Nephrops norvegicus
Crangon crangon
Cancer pagurus
Homarus gammarus
Homarus vulgaris
Palinurus vulgaris
Palinurus mauritanicus
Homarus americanus
Palinurus elephas
Palaeomon serratus
Pandalus montagui
Maia squinado
Chionoecetes opilio
Cancer irroratus

Placopecten magellanicus Aristeus varidens
Argopecten irradians Penaeus kerathurus
Loligo forbesi Nematocarcinum africanus
Ommatostrephes pteropus Gerion quinquedens
Loligo vulgaris
Loligo pealei

CRUSTACEOS

Regulación de las pesquerías

El principal esfuerzo dentro de la investigación actual va dirigido a la regulación de la captura siendo los estudios sobre dinámica de poblaciones, marcados, selectividad y búsqueda de nuevos caladeros, los que registran la mayor actividad de los centros.

Así Crangon crangon ha sido objeto de estudio por parte de Bélgica, describiendo y evaluando los parámetros más importantes de la dinámica de poblaciones, incluidos en los modelos matemáticos. Asimismo Escocia y para Nephrops norvegicus, ha efectuado estudios de poblaciones que llevan consigo el registro de capturas por unidad de esfuerzo y la composición de las pescas realizadas en aguas escocesas. El mismo trabajo han efectuado Islandia, Suecia y Portugal.

Otras especies como Homarus gammarus (Irlanda), Pandalus borealis (Suecia y Reino Unido), Cancer pagurus (Reino Unido), Homarus americanus y Geryon quinquedens (Estados Unidos), han sido objeto de estudios sobre dinámica, evaluando las poblaciones con vistas a futuras extracciones.

La búsqueda de nuevos caladeros para Pandalus borealis ha sido llevado a cabo con éxito por Dinamarca en aguas de Groenlandia y por Islandia en determinadas áreas septentrionales. Otros países, con vistas a estimar la población existente y asimismo estudiar las migraciones, han recurrido al marcado de individuos. Así Islandia ha marcado 2920 ejemplares de Nephrops recuperando pocos individuos. Otro experimento semejante ha sido realizado por Irlanda, marcando Nephrops con ayuda de buceadores y dejándolos en los mismos fondos en los que no se practicaba la pesca de arrastre. En julio de 1974 se procedió a la recaptura, también por buceadores, sin que se hayan dado los resultados obtenidos. Este experimento corría paralelo con otro realizado en el laboratorio para ver si el tipo de marcado utilizado, incre-

mentaba o no la muda. Estudios parecidos ha realizado Noruega con Homarus gammarus y el Reino Unido con Palinurus elephas y Cancer pagurus. Para este último, se marcaron un total de 4476 cangrejos liberándose en el mismo lugar de la captura. Las recapturas logradas indicaron que estos individuos se habían desplazado más de 40 km. del área donde se realizó el experimento.

Pruebas de selectividad han sido efectuadas para diversas especies. Así Dinamarca las ha efectuado en el mar del Norte para Pandalus borealis. Lo mismo ha llevado a cabo Noruega con el fin de que las mallas retengan el camarón y dejen escapar a los peces jóvenes, Estados Unidos ha adoptado para Pandalus borealis los 38 mm. de malla con vistas a mejorar la pesquería.

Biología

Los estudios biológicos más interesantes, actualmente en curso, van dirigidos a un mejor conocimiento de las especies comerciales. Prácticamente todos los países trabajan sobre diversos aspectos biométricos. Así Irlanda los lleva a cabo con Homarus gammarus, habiendo estudiado en 1973 más de 4500 individuos. Para esta misma especie, Escocia ha efectuado observaciones sobre la puesta, presencia de huevos en el abdomen, eclosión y talla de primera maduración. Suecia con ayuda de buceadores, ha comprobado que el tiempo de permanencia de los individuos en agujeros es muy corto y que se dan frecuentes cambios de "residencias".

Pandalus borealis ha sido objeto de atención por parte de Rusia estudiando su biometría en unos 4500 ejemplares y efectuando asimismo estimaciones de los stocks naturales con ayuda de batiscafo. Los análisis del contenido estomacal de la especie han sido realizados por Alemania.

Los trabajos biológicos más completos sobre Crangon crangon se han llevado a cabo en Holanda. El estudio de muestras semanales, han permitido una completa información sobre un ciclo sexual, registrando la frecuencia y estado de madurez de los huevos en hembras adultas. Los datos sobre las descargas por día de pesca y sobre las tallas medias de las hembras maduras, forman la base de una estimación cuantitativa sobre la intensidad de las diferentes pues-

tas a lo largo del año. Los resultados del muestreo semanal del área del Texel también fueron usados en los estudios de migración otoñal. Migración que está estrictamente ligada a un proceso standart por el cual grupos de camarones con diferentes estados de maduración sexual se hallan localizados en áreas diferentes. Debido al largo período de reproducción (10 meses al año), los ciclos de diversos grupos de camarones se inician en momentos del año en que pueden ser totalmente diferentes.

Tecnología

Además de lo indicado anteriormente sobre cuestiones tecnológicas, añadamos algunos comentarios sobre diversos aspectos: Islandia p.e. ya en 1973 ha efectuado experimentos sobre la separación mecánica de gambas del resto de la pesca. Para ello ha probado dos tipos de máquinas con resultados que hablan de un 80 % a 50 % de pervivencia de los jóvenes después de un tiempo de captura de 15 a 45 minutos, respectivamente. Sin embargo el pescador está más interesado en usar la selectividad de una determinada malla que en dichas máquinas separadoras. Después de diversos experimentos se decidió aumentar el tamaño de la malla de 32 a 36 mm. aunque como veremos más adelante, entre los trabajos expuestos en el congreso, figuran algunos que continúan defendiendo el uso de estas máquinas separadoras.

Hasta hace poco, los pescadores del golfo de San Lorenzo en el Canadá habían despreciado a Cancer irroratus, sin embargo en la actualidad es objeto de interés debido a que, con el uso de centrífugas, se ha logrado separar su carne siendo aceptada para el consumo, aparte de que también se expenden cangrejos enteros previamente hervidos.

Cultivos

Respecto al cultivo de crustáceos y dejando aparte los trabajos españoles que el IIP viene realizando sobre el langostino, indiquemos los estudios que recientemente se han llevado a cabo en Francia sobre Homarus vulgaris. Los trabajos realizados en el laboratorio de Roscoff han demostrado que el bogavante, nacido y criado en cautividad, puede reproducirse, permitiendo así una determinada selección entre los individuos. La repoblación de crustáceos en zonas costeras

está asegurada cada vez más por la producción de los criaderos. Más adelante, en los comentarios que haremos sobre la cria de este crustáceo se expondrán más detalles que han sido objeto de una comunicación francesa.

Portugal desde algunos años está llevando a cabo experimentos de cría de Palemon serratus especialmente en lo que se refiere a la alimentación de las larvas. El crecimiento de la especie, despues de la post-larva, ha sido seguido durante varios meses en acuarios de circuito cerrado.

Fisiología

En el aspecto fisiológico la investigación en Homarus americanus, se ha centrado sobre los factores que reducen la mortalidad causada por la hormona ecdysterona inductora de la premuda. El resultado de los trabajos canadienses a este respecto, sugieren que la ecdysterona regula la formación de la cutícula solamente durante la premuda y puede igualmente inhibir otros procesos de premuda, causantes de mortalidad.

Por otra parte, Alemania está realizando determinados experimentos con el fin de comprobar si en el camarón (Crangon crangon) tienen lugar cambios de sexo.

MOLUSCOS

Como sucede con los crustáceos, la mayor actividad desplegada por los centros de investigación afecta principalmente al estudio de las áreas de explotación, valoración de poblaciones, marcados y selectividad de las capturas.

Otro aspecto muy importante es el de los cultivos y trasplantes, dedicando asimismo un notable esfuerzo al control parasitario.

Areas de explotación

Por su parte Irlanda se ha interesado por la búsqueda de nuevos bancos de Pecten maximus hallando algunas áreas con notable riqueza cerca de las islas Lambey y en la bahía de Dundalk, cuyos dragados proporcionaron 128 individuos hora. Son individuos grandes mostrando una amplia distribución por edades. Asimismo Noruega localizó nuevos bancos de Chlamys islandica en las costas N y W de Spitsbergen con un rendimiento de 2000 zamburiñas en pescas de 20 minutos.

Inglaterra ha efectuado marcaciones de Pecten con el fin

de estudiar su crecimiento, migraciones y esfuerzo de pesca. Asimismo ha llevado a cabo experiencias de selectividad .

Estados Unidos a marcado un millar de Argopecten irradians de unos 20 mm. de talla, usando discos de plástico amarillo , con vistas a estudiar la migración y el crecimiento.

Alemania e Inglaterra han llevado a cabo estudios sobre estimación de los stocks de Crassostrea y Chlamys opercularis respectivamente, para regulación de sus pesquerías.

Indiquemos finalmente los trabajos realizados por Rusia en el golfo de Guinea para estudiar la distribución de abundancia de Ommatostrephes pteropus y los ensayos de captura del calamar Loligo peali llevados a cabo por Estados Unidos en las costas atlánticas y realizados con un arte de gran apertura de boca, durante los meses de enero y febrero de 1973. El resultado fue la captura de 380 libras/hora (unos 170 kg.). Este experimento le ha permitido la evaluación potencial de este recurso pesquero.

Cultivos

Respecto a cultivos podemos citar las experiencias sobre la cría del mejillón en pontones, llevadas a cabo en el Canadá (Departamento de Nueva Escocia). Los resultados fueron aceptables: proporcionaron una media de 1360 kg de mejillón por 21 m² de flotador con tallas que oscilaban entre los 50 y 75 mm. después de 30 meses de exposición, sin embargo las conchas resultaron algo frágiles. Un mejor crecimiento se logró en la bahía eutrófica de Bedford que recibe notables aportes de aguas residuales domésticas. Los animales alcanzaron la talla comercial en 2 estaciones. Alemania, por su parte, ha continuado sus experimentos de cultivo de Crassostrea gigas suspendida en pontones, en el mar de Wadden.

Los experimentos de fijación de Ostrea edulis realizadas por Irlanda mostraron valores máximos durante junio y julio a 18 °C de temperatura. Sin embargo el crecimiento fue "moderado" alcanzando los individuos mayores, a finales de agosto tallas de 8 a 15 mm. Habiendo averiguado cuales son las áreas de mayor fijación y eliminadas las menos productivas, en 1974 se propuso llevar a cabo la recolección industrial (no se han dado resultados).

Inglaterra ha llevado a cabo, para Crassostrea gigas,

el método de cultivo en bandeja logrando buenos rendimientos. Posteriormente las dejan en el fondo para continuar su crecimiento.

Respecto a trasplantes, Canadá ha logrado un notable éxito al trasladar la ostra plana, durante los meses fríos a fondos situados en la bahía de la Cocepción; no obstante ha registrado mortalidades comprendidas entre 30 y 41 %. Los portugueses también han obtenido éxitos en los trasplantes de Crassostrea a zonas menos polucionadas del estuario del Sado.

Parasitismo

Otro aspecto importante es el de las infecciones. Alemania ha continuado el control de las tasas de infección por Mytilicola, Modiolicola y Cercaria en el mejillón. Francia, durante 1973, ha registrado importantes niveles de parasitismo por Mytilicola, y los estudios sobre la patología de la ostra plana y la ostra portuguesa han dado lugar a nuevos trabajos. La epizootia que azota desde hace algunos años a Ostrea edulis, se ha extendido a nuevos sectores durante 1973. En cambio Holanda este mismo año no ha observado enfermedad alguna en los ostreros de Oosterschelde, habiendo por el contrario ^{un}/excepcional verano que no sólo dió lugar a una notable fijación sobre las conchas de mejillón extendidas sobre el fondo, sino también a un crecimiento muy satisfactorio.

Bentos

Muchas naciones continúan realizando estudios sobre la fauna bentónica con fines determinados. Así en Alemania se estudian los cambios de distribución de ciertas especies y los aspectos dinámicos del ecosistema. Otros estudios se refieren a la cuantificación de organismos bentónicos utilizados como alimento por los peces de la bahía de Kiel.

En Suecia se lleva a cabo el estudio del macrobentos y macrofauna de fondos blandos en zonas donde se piensa instalar centrales nucleares y refinerías de petróleo.

En Canadá se está estudiando la ecología y pesca de Strongylocentrotus droebackiensis como recurso potencial.

Rusia estudia la distribución del stock de Furcellaria fastigiata en las playas de Latvia. Su crecimiento fue halla-

do en profundidades comprendidas entre los 7 y 15 m. Su biomasa, de 600 g/m^2 y la población fue estimada en unas 65.000 toneladas (peso húmedo). El crecimiento fue observado en tanques y en condiciones naturales.

Stocks comerciales de Laminaria fueron estudiados cerca de las islas Solovetsky. Estos se han registrado en unas 9000 estaciones. Cerca del mar de Barents, cerca de Murmansk, se han realizado estudios sobre el crecimiento y producción de Fucus vesiculosus. Según datos preliminares, esta especie tiene una vida media de 4 a 6 años, siendo los casos extremos de 9-10 años. Sólo un 14-20 % alcanza madurez. Anualmente el 45 % de las algas forma parte en los procesos de reproducción. Durante el primer año, el crecimiento es de 5 a 40 mm. y durante el segundo alrededor de los 20 mm.

LAS COMUNICACIONES PRESENTADAS

Los mismos temas generales que acabamos de comentar son los que han sido estudiados en las 40 comunicaciones presentadas durante las tres sesiones del Comité.

CRUSTÁCEOS

Regulación de la pesca

Dentro del grupo de crustáceos los trabajos más interesantes que hacen referencia a este tema son los siguientes:

"La influencia del incremento de la malla sobre la distribución de tallas de Pandalus borealis en aguas de Islandia" Las pescas experimentales, usando copos con mallas de 30, 35 y 38 mm. de lado, indican según THORSTEINSSON una reducción del 20 % de los individuos al pasar de la malla de 30 a la de 38 mm. Sin embargo las tallas medias experimentan un notable incremento.

"La pesquería del bogavante del norte de Irlanda". En esta comunicación WATSON da extensos detalles sobre el área de pesca, métodos de captura, y estación más apropiada. El estado actual de la pesquería se deduce de los datos estadísticos sobre desembarcos (desde 1954) y sobre el esfuerzo de pesca (desde 1965) hasta 1973. Las descargas medias anuales fueron diferentes, promediando unas 17 toneladas.

"Investigaciones sobre el bogavante (Homarus gammarus) en Irlanda del Norte. Informe de 1972-73". En esta comunica-

ción, también de WATSON, aparte de los datos estadísticos se dan detalles acerca de los movimientos de la especie y estimaciones sobre su mortalidad natural, próxima al 71 %, obtenida por marcado de ejemplares. La mayoría de pescas tienen lugar dentro de los 37 m de profundidad, siendo alrededor de los 18 m donde se ha realizado una mayor intensidad de pesca.

"Evolución del stock de gambas de las costas de Bélgica en 1972-73". Según CLERK y REDANT y en contraste con los stocks holandeses de gambas, las poblaciones belgas no han sufrido, durante los inviernos de 1969-70 y 1970-71, la intensa predación por parte de los bacalaos de la clase anual 0, correspondiente a los años 1969-70. La abundancia de este gádido durante el invierno de 1970-71 tuvo un efecto inmediato sobre las descargas de gamba durante esta estación y una influencia negativa, a largo plazo, sobre las capturas del invierno de 1971-72. Desde la segunda mitad de 1972, los stocks de gamba parecen haberse recuperado de su período crítico anterior.

"Un método para valorar la producción óptima de la población de Pandalus borealis de las aguas de Islandia". En este estudio, realizado en dos localidades, SKULADOTTIR ha utilizado el método de Gulland (1961). Con vistas a justificar el tratamiento de cada población por separado, ha introducido la determinación de la edad.

Los resultados muestran que existe muy poca o ninguna relación entre las dos poblaciones, según la edad del primer reclutamiento. La determinación de la edad está basada en el método de SUND (1930) con algunas modificaciones introducidas por el autor.

"Método para valorar el potencial de pesca sobre el stock de Nephrops de Islandia" de EIRIKSSON. El método está basado en la relación existente entre la abundancia de un año y el esfuerzo medio de pesca en este año y el de los dos precedentes. Esta relación fue utilizada por GULLAND (1961) para unas pocas especies de peces de Islandia. El potencial de Nephrops en Islandia alcanza la cifra aproximada de las 3600 toneladas métricas anuales, manteniendo un esfuerzo de 78000 horas de arrastre con una producción de 46 kg/hora.

Esta es una captura considerablemente elevada sin que el esfuerzo de pesca haya excedido del óptimo.

Finalmente THOMAS en su "Nota sobre la valoración de los stocks de crustáceos y moluscos" expone los parámetros más importantes sobre los que se fundamentan los cálculos, señalando la dificultad que existe, especialmente en los crustáceos, para la determinación de la edad y el crecimiento.

Biología

Las aportaciones sobre los aspectos biológicos de los crustáceos comerciales fueron tratados en algunas comunicaciones. Entre éstas las más importantes a nuestro juicio son las siguientes:

PHILLIS en su comunicación "Observaciones sobre el crecimiento de Nephrops norvegicus, 1973-74", estudia el crecimiento de ejemplares mantenidos en cautividad y en individuos marcados en julio de 1973 y recuperados en 1974.

"Conocimiento actual sobre la nutrición del bogavante (Homarus americanus) ". En este trabajo COVEY y CASTELL indican que la dieta proteínica óptima es del 40-60 % en bogavantes adultos. El incremento del nivel proteínico da lugar a una mayor frecuencia en las mudas y a una mayor producción de carne comestible.

WICKINS en su comunicación "Uso de los caparazones procedentes de mudas para las medidas del crecimiento en camarones" recomienda, para las mediciones no inmediatas, que el caparazón se fije en alcohol etílico de 70º y no en formol al 4 % debido a que éste último encoge.

El ciclo de intermuda de Nephrops dividido en cuatro estados, ha sido determinado por el examen microscópico de los pleópodos. CHARUAU en su trabajo "Ciclo de intermuda y crecimiento de la cigala" ha estudiado 14 lotes procedentes de diferentes áreas meridionales británicas entre noviembre de 1972 y noviembre de 1973. Con los valores obtenidos ha sido posible seguir la sucesión de las frecuencias de tallas para machos y hembras.

DE KERGARION ha estudiado el régimen alimentario de Maia squinado analizando 268 contenidos estomacales de animales capturados en la Mancha. Según los resultados, el autor concluye que Maia no exige un determinado tipo de alimento.

Se nutre principalmente de algas, moluscos pelecípodos y gasterópodos, equinodermos y crustáceos. Las variaciones del régimen pueden relacionarse con las disponibilidades ofrecidas por los diferentes biotopos frecuentados. En resumen, pues, es un animal omnívoro.

Tecnología

Dentro de la tecnología pesquera y como hemos indicado antes se ha presentado una comunicación que hace referencia a un tipo de máquinas, que, instaladas a bordo, sirven para separar las gambas del resto de la pesca. Bajo el título de "Pruebas de máquinas clasificadoras de Pandalus en Islandia" EIRIKSSON, HALLGRIMSSON y BRAGASSON exponen los resultados de los experimentos realizados en 1972/73 con dos tipos de máquinas. Estos artefactos consisten básicamente en cedazos, uno rotatorio y otro con movimiento en zig-zag y sirven para separar los individuos de talla comercial de los "pequeños".

La tasa de pervivencia de las pequeñas gambas separadas por los cedazos está relacionada con:

- a) el tiempo de exposición al aire sobre la cubierta del barco, antes de pasarlos por la máquina.
- b) duración de la calada
- c) cantidad capturada

Las tasas de pervivencia observadas oscilan por debajo del 90% y por encima del 60%. En realidad parece ser que la mortalidad depende en gran parte del daño sufrido por los individuos antes de pasar por la máquina.

Cría

Sobre la cría de crustáceos se presentó una sola comunicación que hace referencia a los "Criaderos de bogavantes de la isla de Yeu". su autor, AUDOUIN, expuso que el laboratorio de Roscoff ha puesto a punto un método de cría basado en la separación de los individuos en cajas individuales. Con las post-larvas obtenidas, logran una pervivencia del 70 al 80% cuando son alimentadas con larvas vivas de Maia squinado o de Artemia. Diez viveros de 50 m³ están destinados a la cría de larvas hasta el tercer estado de desarrollo. Un tanque de 100 m³ y 15 de 1 m³ se utilizan para la obtención del alimento vivo. Tres unidades de cría

(28800 cajas individuales) permiten la obtención de bogavantes hasta los estados 5 y 6 del desarrollo que se destinan a la repoblación de las zonas costeras. El criadero funciona de mayo a octubre con muy poco personal.

Enfermedades

Respecto a las enfermedades de los crustáceos se presentaron dos comunicaciones siendo la primera de PATERSON y STEWART que trataron de los "Mecanismos de defensa del bogavante americano contra las enfermedades". Los autores exponen que las defensas contra enfermedades incluyen aglutininas, bactericidinas inducibles, precipitinas y fagocitosis. El estudio trata principalmente de la fagocitosis.

La fagocitosis masiva se da a 15°C y a los 90 minutos del tratamiento con vacunas. Los bogavantes tratados muestran un marcado incremento en su capacidad para fagocitar a las células de A. viridans.

La segunda comunicación se refiere a la "Bibliografía sobre las enfermedades de los crustáceos, suplementaria a la de SINDERMAN de 1970". Fue presentada por STEWART y contiene un total de 159 citas bibliográficas.

MOLUSCOS

Los temas más interesantes entre los expuestos tratan sobre las poblaciones y trasplantes de moluscos, selectividad de captura, biología general, cría y enfermedades.

Poblaciones

MERCER en su comunicación "Mortalidad natural de la Zamburiña de Islandia (Chamys islandicus) en el golfo de San Lorenzo" relata como su pesca se ha desarrollado mucho al N de este Golfo.

Las descargas anuales en 1973 alcanzaron la cifra de 239 toneladas métricas (peso carne). Ello ha motivado que se haya iniciado el estudio de la dinámica de poblaciones. En esta comunicación, expone una primera estimación de la mortalidad natural cuyos cálculos se han basado en el método de DICKIE (1955).

Otra comunicación de CADDY, "Tendencias a largo plazo y evidencia de la producción de ciclos en la pesquería de zamburiña de la bahía de Fundy", detalla como las capturas,

durante un período de 50 años, muestran oscilaciones en los reclutamientos cada 9 años, siguiendo en su conjunto, desde 1930, una paulatina reducción. La veda estival y el mal tiempo invernal, juegan un importante papel en reducir la intensidad de explotación. La disminución de las descargas no se explica satisfactoriamente por el criterio convencional de regular el esfuerzo para maximizar la producción por reclutamiento.

Los factores ambientales son importantes en las fluctuaciones experimentadas por las nuevas generaciones.

"Investigaciones realizadas en el estuario del Sado sobre los lugares más convenientes para mejorar la calidad de las ostras" Esta comunicación, firmada por ANTUNEZ DIAZ y DALMASIAS SERRANO, explica los transplantes de bancos de ostras desde zonas polucionadas a otras de aguas más limpias, con resultados plenamente satisfactorios.

Selectividad

Una sola comunicación fue presentada sobre la selectividad en la pesca de moluscos. DRINKWATER con "Experimentos sobre la selectividad en el dragado de vieiras y zamburiñas" deduce los efectos de la separación de las púas y el tamaño de la malla de las dragas usadas para la pesca de las zamburiñas en Kilbreman Sound, al W de Escocia. Hubo efectos significativos según fueran la separación de las púas y los tamaños de la red. Dragas de 4 pies de anchura (unos 120 cm.) con nueve dientes y mallas de $4\frac{1}{2}$ (unos 12 cm.), prácticamente no capturan zamburiñas inferiores ^{es} a 70 mm. Con 24 dientes y $1\frac{1}{2}$ pulgada de malla (38 mm.) la eficiencia fue muy baja. La combinación para usos comerciales de 12 púas y mallas de $3\frac{1}{2}$ pulgadas (8,7 cm.) captura la mayoría de zamburiñas. Por todo ello se concluye que un anzago de 16 dientes y con mallas de 5,5 cm. podría ser un tipo intermedio, con buenos rendimientos para los dragados ordinarios.

Biología

La única comunicación que hace referencia a la Biología de moluscos se refiere al "Calamar del canal inglés". En ella HOLME explica que existen varias especies de calamares en el canal inglés pero sólo Loligo forbesi tiene importancia comercial. Los jóvenes calamares aparecen en el copo de arrastre

a los 8 - 10 cm. de longitud de manto a últimos de mayo. Por tanto el crecimiento es rápido: el calamar pone y muere en invierno del mismo año. Durante el verano, L. forbesi tiende a moverse hacia las aguas más templadas del este del canal y sur del mar del Norte, pero en otoño vuelve al oeste del canal. Loligo puede ser capturado en los fondos de arrastre durante el día, pero parece abandonarlos durante la noche. Los intentos de pescarlo con arrastres pelágicos han resultado infructuosos. Loligo ha sido usado como cebo pero actualmente va aumentando su comercialización con miras a la alimentación humana.

Cría

La cría de moluscos ha sido tratada en dos únicas comunicaciones francesas. La primera explica el "Crecimiento de los mejillones de los pontones de la bahía de Aiguillon (primeras observaciones)" de DARDIGNACCORBEIL y FEUILLET. Estos autores estudian el crecimiento de los mejillones en relación con los factores del medio, con la situación de los pontones con el tiempo de emersión y con la infestación por Mytilicola.

La segunda se refiere a "Una experiencia de reproducción de un criadero natural en la laguna de Arcachon" de HIS. Actualmente esta laguna se ha convertido, durante los años favorables, en un centro de producción de cría de Crassostrea gigas para el litoral septentrional de Francia. El uso de tejas de plástico encajadas, permite mejoras muy sensibles en los rendimientos de captura. Estos colectores son ligeros y fáciles de manejar. Permiten por un arranque rápido, efectuado precozmente, obtener crías separadas una a una. La casi totalidad de la captura es recuperada e incluso si el desarrollo de la estación lo permite, pueden realizarse varias recolecciones.

Enfermedades

Dentro del tema enfermedades y parásitos de los moluscos, se han presentado 4 comunicaciones que prácticamente se refieren a infecciones de ostras y mejillones, cuyo protagonista principal es el Mytilicola.

Así DETHLEFSEN estudia la "Correlación entre el contenido en carne de Mytilus y el número de parásitos (Mytilicola

intestinalis) hallando que no existe ninguna correlación estadística entre ambos.

DARE realiza un "Estudio de los límites de distribución de Mytilicola intestinalis en Inglaterra y Gales, 1972-74" concluyendo que desde 1973, no ha habido nueva difusión del parásito hacia las áreas de mejillones del E de Anglia y N de Gales debido a que dichas áreas están protegidas por extensas barreras naturales (largas costas), donde los mejillones son muy escasos o no existen. Sin embargo, no descarta una posible infección por barcos o por transplantes de mejillones.

Una "Reciente investigación sobre parásitos de ostra introducidos en Inglaterra y Gales" de FRANKLIN y PICKETT muestran la distribución de los parásitos más importantes. Estos incluyen a Uropsalpinx cinerea, Crepidula fornicata y Mytilicola intestinalis.

La última comunicación hace referencia a la "Extensión de la enfermedad de la glándula digestiva de la ostra plana en Bretaña", de TIGE y MOREL. Los autores exponen que después de varios años, la ostra plana O. edulis cultivada en Francia ha contraído una enfermedad que afecta a la glándula digestiva. Hasta finales de 1973, las crías de Benoit, Wrach y de Penze eran las únicas parasitadas de Bretaña. Después, la situación ha cambiado radicalmente: a finales de 1973, la epizootia ha alcanzado los sectores ostrícolas de Morlaix y de una parte de la rada de Brest. Entre abril y junio de 1974 se ha extendido a la casi totalidad de los otros centros de cría. En ésta comunicación se exponen las observaciones hechas después de 1973 y trata principalmente de los métodos de detección del parásito, repartición geográfica, intensidad de la enfermedad y aspecto evolutivo del parasitismo.

BENTOS

Se ha presentado un reducido número de comunicaciones algunas de tipo descriptivo y otras que tienen en cuenta la evolución de las poblaciones en el tiempo, así como la variación de las mismas como una posible medida del flujo energético.

HOLME en los "Registros esquemáticos de macrofauna bentónica", comenta como durante los trabajos pesqueros, se capturan diferentes especies de macrofauna que muchas veces no se citan en los estudios, a pesar de que lleguen a identificarse (ocurre principalmente para ciertos grupos zoológicos: moluscos y equinodermos p.e.). Estos datos son interesantes para conocer los tipos de distribución y para poner de manifiesto los cambios de poblaciones bentónicas. Con el fin de poderlos conocer, el autor propone la introducción y el uso de unas fichas de registro (bastante complicadas por cierto), en las que figuran unos 16 ó 17 datos referentes a la especie en cuestión.

Trabajos generales

El "Estudio cualitativo y cuantitativo de los invertebrados capturados en pescas experimentales de gambas en Westdiep" de REDANT, constituye una interesante exposición de macrofauna bentónica. Da tablas con la presencia, a lo largo del año, de especies correspondientes a phylums muy diversos: Porifera, Coelenterata, Annelida, Mollusca, Bryozoa, Artrópoda y Echinodermata.

Otro estudio parecido y firmado por el mismo autor, "Fauna bentónica y epibentónica del área del banco Thornton", describe otra zona con distinción de los mismos phylum.

En "La epifauna de un área de puesta de platija" ELEFATHERION efectúa estudios cualitativos y cuantitativos periódicos de la fauna de una zona de aguas poco profundas, donde tiene lugar la freza de peces planos. Durante un período de estudios de 3 años, la población de las especies más importantes mostró una constante reducción, acompañada de la desaparición de algunas de las especies menos abundantes. En el trabajo se discuten los efectos de la pesca de arrastre sobre la comunidad y la posible influencia de otros factores responsables de esta reducción.

El "Estudio cuantitativo de las comunidades de macrobentos de la plataforma continental del NO de Africa" realizado por GOSSELK, incluye el área comprendida entre los 12º y 16º lat. N.

Se trata de un estudio general sin gran detalle pero de notable interés.

Y dentro de un aspecto más ecológico que meramente descriptivo, HARGRAVE expone en la comunicación "Comparación de la biomasa de invertebrados bentónicos y el consumo de O_2 por los sedimentos marinos", algunos intentos preliminares de cuantificar ciertas relaciones entre las tasas de utilización de O_2 por los sedimentos de diversas localidades marinas y la biomasa de la macrofauna de invertebrados de los mismos. Si esta relación existe, como parece ser, la biomasa de la macrofauna y sus cambios con el tiempo, podrían ser usados como un indicador del flujo de la materia orgánica para las comunidades del fondo.

* * *

COMITE DE MEJORA DE PESQUERIAS

Tal vez resultara mejor, por más significativo, que el nombre de este comité fuera el de "Contaminación y piscicultura" pues una revisión general de los temas que se incluyen en el mismo, tratan o bien de polución o bien de cuestiones referentes a la cría de peces.

INFORME GENERAL

De la lectura de los resúmenes enviados por los países miembros se deduce que las investigaciones programadas se están realizando sobre diversos aspectos de la contaminación de las aguas (metales pesados, petróleo, hidrocarburos clorados y pesticidas, aguas residuales de origen urbano, residuos industriales y contaminación radioactiva) para terminar con los temas que hacen referencia al cultivo de peces.

Metales pesados

Prácticamente todos los países continúan sus investigaciones y llevan el control de los metales pesados en agua de mar y en determinados organismos elegidos de antemano. En ciertas regiones del globo el contenido del agua en cobre y zinc no constituye factor alarmante como no ocurra algún accidente fortuito. Sin embargo en el Canadá, mientras ciertos peces (trucha p.e.) parecen haberse restablecido en el Tomogonops, la electropesca indica que el salmón, que utilizaba el río antes de la polución de 1960, no ha remontado la corriente aunque continúa realizando la puesta en ríos más pequeños.

La toxicidad del cobre ha sido experimentada con boga-vantes adultos en agua corriente a 12°C. La dosis letal media (DL 50) a las 48 y 96 horas fue de 0,25 ppm. y de 0,08 ppm respectivamente y el nivel letal incipiente ha sido estimado en 0,06 ppm.

En animales marinos, particularmente en peces planos e invertebrados, no han sido hallados niveles importantes de arsénico. Este metal sin embargo, parece estar en forma de compuesto orgánico muy estable, de estructura desconocida y de propiedades biológicas también desconocidas. Tampoco se han observado notables manifestaciones de arsénico en las cadenas alimentarias marinas, aunque ciertos organismos pueden acumularlo en forma orgánica hasta varios miles de veces el nivel medio del ambiente. Según el informe del canadiense BRINKHURST, las mayores concentraciones tienden a hallarse en los niveles tróficos más elevados. Este autor relata el caso de que cerca de una mina abandonada, que desprendía una considerable cantidad de arsénico, fueron examinados varios organismos recogidos en fondos próximos a la misma; sólo los erizos habían acumulado cantidades de arsénico superiores a las normales.

En Francia se ha analizado el mercurio en peces capturados en campañas oceanográficas observándose un mayor contenido en los predadores y se ha comprobado también la existencia de mayores niveles en animales del Mediterráneo que del Atlántico.

En Canadá, se han realizado determinados estudios de los efectos de varios metales pesados (níquel y cobre) sobre el fitoplancton de lagos. Los resultados experimentales de laboratorio son diferentes de los hallados en el medio natural (en el lago soportan niveles más elevados), lo que implica la existencia de ciertas adaptaciones ecológicas por parte de aquellas algas (generalmente Scenedesmus y Chlorella).

Como otros países, Holanda lleva un control de metales pesados en aguas costeras; los valores hallados en muestras de agua son notablemente más elevados que los de los peces que las habitan. Esto hace pensar según el Dr. KORRINGA, que el pez no es un buen indicador de estos compuestos.

Petróleo

El contenido en petróleo, y, en parte, sus efectos, han sido estudiados en agua de mar, sedimentos, algas del plancton, bentos (invertebrados) y peces.

Se ha visto que su acción sobre las algas resulta incierta pues a veces los resultados son antagónicos en el sentido de que para una especie frenan su crecimiento, mientras que, para otras lo estimulan.

Respecto a invertebrados marinos, se ha visto que algunas especies resisten notablemente los componentes solubles del petróleo, sin embargo estas mismas especies, en contacto directo con petróleo bruto, mueren rápidamente por los efectos del mismo sobre ciertas funciones fisiológicas.

Se han estudiado los efectos de ciertos petróleos árticos sobre anfípodos e isópodos, habiéndose hallado alguna especie de este último grupo que se muestra indiferente ante la presencia de ciertos tipos de petróleo. La respiración de un anfípodo fue notablemente incrementada al sumergirlo en agua de mar que contenía una elevada concentración de petróleo ártico.

Otras investigaciones en marcha en el Canadá tratan de estudiar los efectos del petróleo sobre Chlorella vulgaris y Chlamydomonas. Asimismo se realizan experimentos sobre el desarrollo de larvas de peces, habiéndose hallado malformaciones en algunas especies.

En Inglaterra continúan las investigaciones para determinar el efecto del petróleo hundido al fondo marino mediante arena u otros absorbentes. Ciertos ensayos confirman que varios organismos que viven sobre el fondo pueden asimilar este petróleo hundido, si bien momentos después de llegar al fondo no es consumido y ello probablemente se debe a la presencia de fracciones volátiles. Otros experimentos muestran que la toxicidad del petróleo hundido para los organismos bentónicos, en mar abierto, reviste muy poca importancia.

En Escocia se han realizado experimentos para comprobar los efectos del petróleo en la alimentación de los peces; a tal fin se estuvo alimentando peces en cuya dieta figuraba aquel elemento, durante un período de seis meses. En el transcurso del mismo, se fueron sacrificando peces periódicamente

para determinar la circulación y eliminación de las trazas del petróleo en carne y en diferentes órganos.

Indiquemos finalmente que en Alemania y Polonia continúan las investigaciones sobre la degradación microbiana del petróleo por bacterias marinas.

Hidrocarburos clorados y pesticidas

Como hemos visto con el petróleo, desde hace tiempo casi todos los países llevan un control de hidrocarburos clorados y otros pesticidas en agua de mar y en diversos "animales tipo" pertenecientes a muy diversos grupos zoológicos. Por otra parte se están realizando múltiples experimentos con el fin de conocer las reacciones de una gran variedad de especies (principalmente comerciales), frente a estos compuestos.

Un resumen de las investigaciones más interesantes, unas actualmente en curso y recién terminadas otras, es como sigue:

En Francia se ha iniciado el estudio de los riesgos de contaminación por los efectos de los pesticidas agrícolas en el medio marino. Los primeros resultados han puesto de manifiesto la elevada toxicidad de ciertos herbicidas para el fitoplancton.

En el Canadá, se ha estudiado la acción de diversos pesticidas (fenitrothion) sobre las larvas e individuos adultos de bogavante. Para ambos, la DL 50 a las 96 horas es de 1,0 ppb. El umbral letal para las larvas es de 0,015 ppb y para los adultos 0,3 ppb o más bajo. Asimismo se está estudiando el efecto de los pesticidas sobre determinadas respuestas fisiológicas; en particular fueron probadas las respuestas olfativas del bogavante sobre el olor del alimento, comprobándose que a diferentes concentraciones de pesticidas, algunas de ellas (400 ppb) no se observó ninguna respuesta efectiva.

Respecto a los hidrocarburos clorados, los análisis realizados por diversos países, principalmente por el Canadá muestran que los residuos de PCB en arenques han aumentado de forma significativa en el plazo de un año, mientras que los niveles de DDE, DDD y DDT no han cambiado sustancialmente. Los análisis en peces ponen de manifiesto una acumulación de PCB con la edad de los mismos. Los niveles de PCB están por

debajo de los tolerados pero los efectos subletales para el arenque nos son desconocidos.

Se han continuado los análisis del contenido en hidrocarburos clorados sobre huevos de aves marinas (Phalacrocorax auritus y Larus argentatus) por parte del Canadá, hallándose niveles de PCB y DDE de aproximadamente 9 y 6, y 4 y 2 ug/g de peso húmedo, respectivamente.

Por su parte Alemania también ha llevado a cabo análisis semejantes en Urica alge y Francia ha realizado valoraciones de DDT y PBC en sardina atlántica y mediterránea; los resultados parecen indicar que el contenido de estos compuestos es más elevado en el Mediterráneo que en el Atlántico.

Polonia desde hace algunos años viene estudiando la bioacumulación de PCB y DDT, así como de sus metabolitos en cada nivel trófico del medio marino.

Inglaterra, Polonia y otros países siguen la rutina de llevar un registro periódico de diversas especies de peces (bacalao, platija, merlan, arenque y caballa) en los que analizan el contenido en determinados compuestos clorados.

En Escocia (Aberdeen) se ha estudiado el efecto de los cambios en el estado nutritivo de la trucha arco iris sobre la movilización del DDT ingerido con los lodos. La pérdida del alimento, que resultó en una reducción del 9 % de los lípidos del cuerpo al 1 % (del peso húmedo), causó un aumento de 40 veces la concentración de polutantes en el plasma sanguíneo y tejidos cerebrales. De acuerdo con el módulo teórico de la movilización de polutantes, éste fue acompañado por un notable incremento en la tasa de eliminación de DDE. Un 50 % era excretado en un período de dos semanas y hubo un marcado aumento en la tasa del metabolismo de DDT a DDE.

Una comparación de las concentraciones de órgano-clorados en diferentes partes del planeta, nos manifiesta la diferencia existente entre ellas. Así p.e. el área de Clyde mostró elevadas concentraciones de Dieldrín, DDT y PCB, tanto en muestras de agua como en el plancton. Diversas especies de las costas holandesas estaban altamente contaminadas comparadas con otras de sur-Africa y Nueva Zelanda.

Residuos industriales

En este apartado tienen cabida todos los subproductos

causantes de la contaminación marina. Muchos residuos contienen metales pesados, hidrocarburos clorados, pesticidas, petróleo y sus derivados de los que ya hemos tratado.

Pero aparte de ellos, existe un sinfín de sustancias de las que apenas tenemos noticia no sólo en cuanto a sus efectos en el mar, sino incluso de sus vertimientos; de aquí que a medida que pasa el tiempo se nos presenten nuevos problemas o nos enteramos de hechos ya ocurridos a los que hay que buscar la causa originaria.

Desde hace tiempo es conocida la toxicidad que las descargas de aguas residuales de las fábricas de pasta de papel causan en las zonas costeras. Recientemente en Inglaterra se ha terminado un estudio sobre los efectos ecológicos causados por estos residuos de celulosa sobre una granja ostrícola. Las investigaciones se dirigieron a determinar los cambios de la calidad del agua usando principalmente la concentración de oxígeno disuelto en relación con los cambios de distribución de organismos bentónicos en el área, afectada a su vez por la deposición de grandes cantidades de materia orgánica suspendida. El resultado fué un cambio en la distribución de las ostras, una reducción del crecimiento de la concha y una modificación total de la naturaleza del fondo marino.

Simultáneamente, diversos países (Bélgica, Finlandia, Francia, Estados Unidos, etc.) han realizado estudios sobre los efectos que los residuos resultantes de la fabricación del bióxido de titanio causaban en las áreas de vertimiento. Tanto Bélgica como Francia no han hallado efectos perjudiciales de dichos residuos sobre la macrofauna del fondo, siempre claro está que la acidez de los mismos fuera previamente neutralizada.

Por otra parte, Bélgica encuentra que las aguas residuales derivadas de la producción de enzimas proteolíticas parecen tener efectos positivos sobre algunas especies, así ha comprobado unos mayores índices de densidad para Crangon crangon, Merlangus merlangus, Asteria rubens, Ophiura texturata y Pagurus bernhardus, de las áreas donde se vierten las citadas aguas residuales.

Inglaterra y Alemania han estudiado la toxicidad y el significado ecológico de los lodos rojos, vertidos al mar.

Las diversas conclusiones alcanzadas pueden atribuirse a la diferente naturaleza de los materiales y a las condiciones hidrográficas, también diferentes, de las áreas que reciben estos residuos.

Irlanda ha estudiado los efectos de las descargas de arcillas dolomíticas sobre el fondo. Estas sustancias en realidad no son tóxicas por si mismas pero si dan lugar a un blanqueamiento progresivo de los fondos marinos creando condiciones desérticas.

Posteriormente en Alemania surgió el problema de que si las aguas residuales, resultantes del tratamiento industrial de asbestos, podían o no ser descargadas al mar. En este respecto se realizaron investigaciones con mejillones. Los resultados figuran en una comunicación presentada al CIEM en la última reunión habida.

Digamos para terminar que continuamente surgen problemas en todos los países. La implantación de nuevas industrias en áreas costeras o fluviales trae consigo que los residuos, antes de ser lanzados al mar o al río, tengan que ser estudiados, analizados en laboratorio para averiguar su grado de toxicidad y posteriormente tengan que realizarse trabajos de campo para determinar los efectos sobre sedimentos, bentos y pesquerías en general. En este sentido en Inglaterra y durante 1973, más de 100 residuos industriales que se intentaban descargar en el mar, a través de tuberías o en recipientes, fueron objeto de un test: durante cinco días, se sometieron a prueba, para estudiar la toxicidad usando para ello el camarón (Crangon crangon) y el pez armado (Agonus cataphactus). La muerte de estos animales, después de tres meses de exposición, pareció estar asociada con la acumulación de metales (HG) en los tejidos, más bien que con la concentración del material en el agua.

Aguas residuales urbanas

Las descargas de las aguas residuales urbanas en áreas costeras a veces determinan una mayor producción en las mismas debido al aporte de nutrientes (Eutroficación). La Universidad de Oslo lleva un control del grado de eutroficación de las aguas del Fiordo. Asimismo Polonia y Bélgica entre otros países, realizan estudios sobre la eutroficación de las

aguas costeras, en relación con la producción de las mismas.

Son muchos los países que llevan un control de las bacterias fecales, no sólo en las áreas de cría de moluscos sino también en zonas costeras próximas a puertos importantes. La construcción de depuradoras ha sido la solución al problema creado por esta contaminación a las industrias mejilloneras y ostrícolas.

Radioactividad

Paralelamente con otros estudios sobre contaminación, en diversos países se llevan a cabo análisis para controlar el nivel de radioactividad marina, tanto en agua de mar como en los organismos. Por ejemplo en Polonia se lleva control periódico del grado de contaminación del plancton por estroncio y cesio radioactivos. Otros países como Estados Unidos, Alemania y Noruega, en 1973, han realizado estudios diversos en áreas marinas donde existen o se piensa instalar centrales nucleares.

Cultivo de peces

El objeto básico de varios laboratorios que se dedican al cultivo de peces es el de establecer las técnicas a seguir y desarrollarlas hasta lograr métodos aceptables en la práctica comercial.

Tal vez sea Inglaterra uno de los países más adelantados en este aspecto. Tanto en Lowestoft como en Port Erin, han continuado las investigaciones sobre la cría de peces planos (principalmente rodaballo). Durante 1973 se han ensayado diversos sistemas con el fin de mejorar el control que debe llevarse sobre el crecimiento de las larvas y postlarvas. Otros estudios se refieren a la composición de la dieta alimentaria, en especial de su fracción lipídica, para peces en cría.

También se ha dedicado especial atención a los trabajos sobre parasitología y genética.

En Port Erin se ha comprobado (en el cultivo del rodaballo) la importancia que tiene la presencia de abundantes algas que sirven de alimento a los rotíferos mientras éstos constituyen ^{la} dieta básica de las larvas de rodaballo.

Han proseguido los estudios sobre las enfermedades, En este aspecto se ha procedido al aislamiento y determinación

de las bacterias obtenidas de los tejidos enfermos.

En Escocia han continuado las investigaciones sobre la parasitología de peces planos. Ichthyophonus (hongo altamente patógeno) fue observado en platija, llevándose a cabo estudios experimentales acerca de su transmisión. Otros estudios sobre los mecanismos protectores de platija mostraron que la mayoría de células llevan anticuerpos, grandes y pequeños linfocitos, residentes en el riñón, bazo y timo.

Asimismo se han observado parásitos en salmones jóvenes con marcadas variaciones estacionales.

Dentro del aspecto fisiológico, se han empezado los estudios sobre la influencia de esteroides anabólicos en la cría de salmónidos. La incorporación de esteroides en la dieta alimentaria de la trucha arco iris dio como resultado un incremento en el crecimiento de alrededor del 25 %. Según parece, estas sustancias tienen un doble efecto: mejorar la eficiencia de la conversión del alimento (media 8%) y aumentar el apetito.

Canadá ha realizado diversas experiencias sobre el crecimiento del salmón. Pequeños individuos situados en acuarios especiales se mantienen sumergidos en el mar hasta lograr tallas comerciales. Otros experimentos sobre el crecimiento se están llevando a cabo, con agua a diferentes temperaturas y salinidades. Asimismo se han usado hormonas para inducir la maduración sexual, habiéndose obtenido huevos fértiles.

Alemania realiza diversos estudios sobre la cría de salmónidos en tanques con agua de mar templada. También ha estudiado el efecto del amonio a diferentes salinidades (0,6, 11,12 y 22 ‰) sobre el crecimiento de la trucha de fontana y trucha arco iris mantenida en condiciones óptimas de alimento.

Estudios parecidos y también con trucha arco iris vienen realizándose en Finlandia desde hace varios años; en 1973 este país obtuvo unas 90 toneladas de trucha.

La expansión comercial del cultivo del salmón se ha visto notablemente incrementada en Noruega durante el año 1973. En junio de este año salió una ley regulando la industria de las granjas de peces; en el septiembre siguientes fueron re-

gistradas oficialmente 240 granjas marinas. Bajo el "Directorate of Fisheries" recae la investigación sobre el cultivo de peces planos y salmónidos, debiendo investigar a su vez sobre las enfermedades, ecología, economía, genética, hidrografía, nutrición, fisiología y técnica de cría.

Varias experiencias de cría de diferentes especies (lubina, rodaballo, trucha y salmón del Pacífico (O. Kirutch)) se están realizando en Francia, tanto en zonas cerradas como en mar libre, en ellas se tropieza con dificultades diversas según sea la especie de que se trate, pudiendo afectar a la reproducción como en el caso del rodaballo, o al crecimiento, como ocurre con la lubina.

Otros aspectos de la cría de moluscos y crustáceos que se exponen en el resumen general de este comité, no serán comentados por figurar también en el Comité de moluscos, crustáceos y bentos.

LAS COMUNICACIONES PRESENTADAS

Los trabajos presentados -un total de 53- trataron principalmente de la contaminación marina puesto que tan solo unos 6 ó 7 de ellos dieron información acerca de la cría de peces o de sus enfermedades. Este comité, con sus cuatro largas sesiones, es sin lugar a dudas uno de los que ha mostrado mayor actividad tanto en las aportaciones como en los debates sucedidos durante las reuniones.

Dentro del amplio tema de la contaminación marina, podemos agrupar las comunicaciones del siguiente modo:

Contaminación en general

Se pusieron ^{ex-}nueve informes correspondientes a otros tantos grupos de trabajo que estudian la contaminación de determinadas áreas (mar del Norte, mar Báltico, norte de Europa, grupo ICES, bahía sur del mar del Norte, etc.). En ellos se da cuenta de las reuniones particulares de cada grupo y de los temas tratados así como de las conclusiones alcanzadas. Así p.e. el "Informe del grupo de trabajo ICES sobre la polución del mar del Norte y bahía sur" se refiere a los trabajos presentados sobre eutroficación por parte de los inves-

tigadores belgas, ingleses y holandeses. Expone el tema "Nutrientes y sus posibles efectos en el ecosistema marino", tratando a continuación de la materia suspendida y posteriormente de la materia orgánica. En este informe figuran además los títulos de los trabajos presentados sobre "Eutroficación". En otro informe que afecta a las áreas de Kattegat, Skagerrak también trata de los mismos temas.

Citemos otro ejemplo que tal vez revista mayor interés para nosotros. Se refiere al "Informe de la consulta hecha sobre la protección de los recursos vivos y pesquerías contra la polución en el Mediterráneo". La reunión tuvo lugar en Roma del 19 al 23 de febrero de 1974 y a ella asistieron representantes de catorce países mediterráneos y otros dos enviaron observadores, asimismo estuvieron presentes representantes de catorce Organizaciones Internacionales.

Miembros de UN, IMCO, WHO, IOC y observadores de ICSU e ICES, expusieron brevemente las actividades que sus respectivas organizaciones vienen desarrollando en el campo de la polución marina, y ofrecieron su asesoramiento en las posibles consultas a realizar.

El Secretario de la FAO presentó un resumen de la contaminación en el Mediterráneo basado en el informe obtenido del GFCM. Según éste, las áreas más contaminadas son las NW del Mediterráneo Occidental, el N del Adriático y las costas del Líbano e Israel, debido a una mayor descarga de residuos domésticos e industriales, metales pesados y petróleo, así como de pesticidas y compuestos organoclorados, terminando por exponer cuestiones de organización, entre los diversos países mediterráneos con vistas a estudiar con mayor detalle el problema.

Metales pesados

Dentro del tema específico de los metales pesados se presentaron interesantes comunicaciones como la de HARMS acerca de los "Niveles de acumulación de metales pesados (Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb y Hg) en peces costeros y de alta mar, de las aguas de la bahía alemana". Según los resultados no se encuentran diferencias en los contenidos de Mn, Fe, Co, Ni, Cu y Zn en las mismas especies de diferentes áreas. Dentro de los valores absolutos registrados se evidencian contenidos

relativamente elevados de Cd, Pb y Hg, para la platija de estas áreas.

FREEMAN y UTHE en su comunicación "Distribución geográfica de cadmio y arsénico en las glándulas digestivas (hepatopáncreas) del bogavante", analiza los niveles de Cd de las porciones comestibles del bogavante procedente de cuatro zonas de importancia pesquera en esta especie en el Canadá. Los resultados indican que la mayoría del Cd se localizó en la glándula digestiva que es precisamente la parte utilizada para obtener la "pasta de bogavante". Su contenido osciló entre 2.82 y 16.73 ppm, mientras que el Cd muscular apenas alcanzó el 1.0 ppm. Los niveles de arsénico oscilaron entre 1.04 y 37.29 ppm; sin embargo hay indicios de que el arsénico se presenta bajo una forma no tóxica.

Una tercera comunicación, de DUINKER y NOLTING, trató de los "Metales traza en el agua y materias suspendidas de las áreas meridionales del mar del Norte (Cu, Zn, Mn y Fe)" en ella se indica que las concentraciones de cobre y zinc en el agua y de cobre y manganeso en la materia suspendida de las costas holandesas, han aumentado debido a los aportes del Rhin.

Las cantidades de Cu y Zn, en estado disuelto son mayores que las suspendidas y del mismo orden que las del Fe y Mn. Los valores máximos registrados en las áreas costeras son en total (suspendido+disuelto) de 44 ug/l para el Zn y de 15 ug/l para el cobre.

Indiquemos finalmente que TOPPING, en su estudio sobre el "Ciclo de los metales pesados en un ecosistema marino", después de examinar la cuestión de los metales traza en agua de mar y en la actividad fitoplanctónica, concluye que es necesario disponer de una mejor precisión de los métodos analíticos para poder estimar el comportamiento de los metales pesados dentro del ecosistema.

Contaminación por petróleo

Las comunicaciones presentadas tratan tanto del aspecto físico de esta contaminación como del efecto que la misma produce sobre los seres marinos. Dentro del primer caso podemos citar el trabajo de HANSEN: "Sobre la degradación fotoquímica de la película superficial de los hidrocarburos del

petróleo"; en el cual el autor expone finas películas de petróleo bruto a la irradiación de diferentes fuentes de luz. Después de comprobar el comportamiento físico, aísla e identifica los productos de degradación. Estas sustancias están constituidas por ácidos aromáticos y alifáticos y en menor proporción por alcoholes y fenoles; los ácidos se convirtieron en ésteres de metilo. Asimismo midió la cantidad de productos de oxidación en la película superficial. Finalmente concluye el autor que la comparación entre el petróleo bruto y los productos degradados, permite una estimación del grado de descomposición bajo las condiciones naturales del medio.

Respecto al segundo tema, o sea de la acción del petróleo sobre los seres vivos, se expusieron varias comunicaciones entre las que cabe destacar las de KERKHOFF "Contaminación por petróleo en los bancos de crustáceos y moluscos del estuario de Ooterschelde", en la que expone el caso de un accidente fortuito que dió lugar a un derrame de 80 Tm. de petróleo. Los mejillones no podían comerse por el fuerte sabor a petróleo, pero después de colocarlos en agua limpia, en un día perdieron el 90% del petróleo si bien el sabor continuó por espacio de 1 a 2 meses. Por otra parte EHRHARDT y HEINEMANN, en su trabajo "Hidrocarburos derivados del petróleo en mejillones de la bahía de Kiel", indica que el contenido en hidrocarburos depende de la época de muestreo. Así, en primavera, los mejillones contienen hidrocarburos derivados del fitoplancton mientras que en enero contienen muy pocos hidrocarburos biogénicos. Por otra parte, los mejillones alteran la composición del petróleo ingerido: los hidrocarburos alifáticos y olefínicos se metabolizan. Sin embargo no tienen habilidad para degradar los hidrocarburos aromáticos o bien el mejillón intercambia los hidrocarburos con los del agua que permanentemente tiene una determinada concentración de estos hidrocarburos aromáticos.

Los "Efectos del petróleo hundido sobre la alimentación de la solla, gambas y otros animales bentónicos" son estudiados por BLACKMAN. Según este autor, la ingestión del petróleo hundido por las gambas, determina que éstas sean más fáciles de capturar por los predadores. Las gambas que han comido petróleo pesan menos. El petróleo hun-

dido puede ser comido por la solla como alimento potencial y no por accidente mientras captura presas sobre un fondo contaminado.

Compuestos órgano-clorados.

Otras aportaciones sobre esta contaminación se refieren a la "Variación estacional del contenido en compuestos órgano-clorados en gambas y ostras". Según FRANKLIN esta variación puede atribuirse únicamente a factores naturales. Los aportes terrestres de pesticidas al estuario no explican las variaciones estacionales, pues si fueran debidas a ellos, su concentración debiera aumentar al mismo tiempo en todas las especies, cosa que no ocurre. Por ello los resultados obtenidos ahora y en trabajos anteriores, demuestran que los cambios estacionales están relacionados con factores biológicos.

El trabajo "Efectos del DDT y DDE sobre embriones y larvas de bacalao, platija y solla" de DETHLEFSEN vierte mucha luz acerca de las dosis efectivas sobre estos organismos. El experimento se realizó colocando embriones y larvas de estas especies en diferentes concentraciones de estos compuestos clorados que van desde 0,005 a 2,5 ppm; a medida que aumentaban las concentraciones de DDT, se dió un mayor número de malformaciones en embriones y aumentó la mortalidad de las larvas. El valor mínimo que produjo efecto fue de 0,05 ppm. para el bacalao y de 0,006 ppm. para la platija. Asimismo se comprobó que el DDT es más tóxico que el DDE.

Aguas residuales.

Dentro de este tema SINDERMANN expone "Una valoración del impacto humano sobre los ecosistemas costeros y recursos vivos de la bahía de Nueva York".

Residuos industriales.

Dentro de la extraordinaria variedad de productos residuales que, procedentes de los centros de producción, son evacuados al mar, bien directamente a través de emisarios, por vertimiento en ríos o por depósito en el fondo marino de recipientes herméticos, tan solo unos pocos han sido tratados en este comité. Algunas de las comunicaciones hacen

referencia a vertimientos de los residuos ácidos obtenidos en la producción de óxido de titanio, otros a lodos o fangos rojos (subproducto de la reducción de la bauxita) o bien a productos residuales de asbestos.

Entre los primeros citemos la comunicación de RACHOR y DETHLEFSEN sobre los "Efectos de los vertimientos de residuos ácidos en el medio marino". Los resultados obtenidos en investigaciones norteamericanas en Nueva York, otras alemanas al sur del mar del Norte y unas terceras noruegas, indican que estos residuos pueden evacuarse al mar, 1º si la dilución después de la descarga es rápida, 2º si no se dan acúmulos en el área de descarga y 3º si otros factores ecológicos son favorables.

Por su parte WILSON y WHITE, en su "Revisión de los efectos biológicos de los residuos ácidos obtenidos en la producción de bióxido de titanio en el Reino Unido", señalan que los efectos tóxicos de estos residuos pueden ser explicados por sus bajos valores de pH, si bien la acidez es rápidamente neutralizada cuando se diluye en agua de mar, de forma que a concentraciones por debajo de $1/10^3$, el pH se acerca al del agua de mar, sin efectos subletales evidentes. Las conclusiones obtenidas coinciden plenamente con las de la comunicación anterior: los residuos son nocivos pero pueden o no evacuarse al mar, según las condiciones hidrográficas de la zona de vertimiento.

Sin embargo, los resultados expuestos por LEHTONEN y TUUNAINEN "Sobre los efectos de los efluentes de la industria del óxido de titanio sobre la fauna y pesquería del área costera del golfo de Bothnia, cerca de Pori (Finlandia)", son un tanto discordantes y posiblemente debidos a las condiciones hidrográficas particulares de esta zona. Según los citados autores, estos vertimientos dan lugar a 1º una disminución de las capturas en el área de descarga, 2º alargamiento de las jornadas de pesca ya que ^{los} stocks de peces de aquellas áreas han disminuido y 3º un mayor ensuciamiento de los artes, de forma tal que los pescadores han de lavarlos de dos a cinco veces al día si quieren conservarlos en buen estado.

Por lo que se refiere a los barros rojos, DETHLEFSEN

hizo una "Revisión de los aspectos científicos del vertimiento al mar del barro rojo". Según dijo, las experiencias en laboratorio muestran que estos residuos son ligeramente tóxicos, en especial el líquido en el que han estado suspendidas durante un cierto tiempo las partículas que forman el lodo rojo. Por otra parte, los vertimientos originan una fina capa sobre el fondo marino que acaba por eliminar toda forma de vida bentónica existente en el área. Sin embargo, señala el autor que ha habido diversas decisiones entre las autoridades alemanas, inglesas y francesas a ese respecto, cuyas razones hay que buscarles en las distintas características topográficas e hidrográficas de las áreas de vertido.

Por su parte AARSETH, en su "Proyecto de descarga del barro rojo en Fensfjord, Noruega occidental (Interpretación geológica y experimentos en tanques)" propone la descarga a gran profundidad. A 400-450 m. el fango fluye hacia el fondo como si se tratara de una lava viscosa. Los experimentos muestran una forma de reducir la suspensión del lodo y permiten que su mayor parte -en el caso de Fensfjord- se sedimente en el canal profundo del fiordo. Si esto se acepta o no desde el punto de vista contaminante es otra cuestión que el autor considera fuera de su competencia.

Señalemos por último el estudio presentado por HALSBAND respecto al "Efecto de los productos residuales de asbestos sobre los mejillones (Mytilus edulis)". El autor indica que las fibras de asbestos y partículas residuales con extremos afilados, penetran en el tejido epitelial de estómago e intestino, dañándolo notablemente. Estos moluscos colocados en agua limpia no eliminan tales cuerpos extraños. Falta saber si este hecho puede influir o no en el crecimiento del animal, cosa que actualmente está en estudio.

Piscicultura

Dentro de la segunda división hecha en este comité y que se refiere a los estudios efectuados sobre la cría y enfermedades de peces, se presentaron algunas comunicaciones referentes a huevos y larvas de peces frente a la contaminación, estudios dietéticos en la cría y ciertos problemas generales en acuicultura.

Así BAXTER informa acerca de los "Últimos estudios ex-

perimentales sobre huevos y larvas del arenque de Clyde" señalando que su pervivencia depende de la calidad del agua en el momento de la freza. En el banco de Ballantrae se han hecho estudios de huevos y larvas de arenque durante 16 años consecutivos. Las estimaciones halladas, pueden compararse de un año a otro. Las correspondientes a 1973 dieron valores bajos, comparados con los valores medios de años anteriores; en cambio, las de 1974 parecen muy elevadas. Los análisis químicos del agua, usada en los experimente 1973 y 74 indican que la BOD (Demanda biológica de oxígeno) y los valores de nitratos, fueron mucho más bajos en 1974 que en 1973. Las diferencias de la calidad del agua de estos dos años pueden atribuirse a los cambios hidrográficas habidos. Como resultado de las grandes lluvias a finales de otoño e invierno de 1973-74, hubo grandes aportes de agua en Clyde lo cual tiende a reducir la concentración de sustancias contaminantes, en cambio en 1972-73 no llovió tanto, aumentando dicha concentración.

Los trabajos de BROMLEY tratan de los efectos dietéticos de la grasa y los niveles protéicos sobre el crecimiento y transformación alimentaria en el rodaballo de cría. Los resultados indican que la conversión más eficiente se da con una tasa de alimentación próxima a las 100 cal gr/día, para todas las dietas probadas. Con esta tasa de alimentación, la tasa de crecimiento y la conversión de energía y proteínas, fueron máximas con una proporción del cuatro por ciento de grasa en la dieta. Por debajo de este 4%, aumenta la cantidad de proteínas metabolizadas, dando lugar a una reducción de la proteína disponible para el crecimiento y por consiguiente a una disminución de la eficiencia en la conversión de la proteína.

Como continuación de este trabajo, el mismo autor trata de los "Efectos dietéticos del agua sobre el crecimiento del rodaballo (Scophthalmus maximus) y del lenguado (Solea solea) de criadero", concluyendo que el alimento seco produce un mayor crecimiento en el rodaballo, mientras que en lenguado sucede lo contrario. Sin embargo, señala el autor las grandes ventajas del alimento seco sobre el pastoso; entre ellas que es más fácil conservarlo, que permite una ali-

mentación más automatizada y que puede lograrse una amplia gama de tamaños.

Estas y otras comunicaciones sobre la "Identificación y tratamiento de las enfermedades del lenguado común" de FLUCHTER (en la que indica al cloranfenicol como el antibiótico más sensible a las bacterias causantes de la enfermedad descrita) y sobre los importantes problemas que hoy tiene la acuicultura marina de (SINDERMANN), dieron pie a que los noruegos EGIDIUS y MOLLER propusieran la creación de un grupo de trabajo que tratara del hoy ya extensísimo tema de la maricultura con vistas posiblemente a la creación de un futuro comité dentro del CIEM (anteriormente hemos hablado de que en Noruega se ha establecido una legislación sobre las granjas marinas y hemos comentado que a los pocos meses había habido un registro de unas 230 granjas).

El Presidente del comité pidió la opinión de los miembros del mismo acerca de esta propuesta. Hubo opiniones contrarias: mientras unos la apoyaron otros indicaron que el CIEM entiende de las cuestiones y fenómenos naturales que ocurren en el mar, y no de cultivo.

No hubo pues una determinación positiva, por lo menos en esta reunión, de todas formas, la propuesta está hecha; veremos que ocurrirá en futuras reuniones.

Antes de finalizar el resumen de este comité, es interesante hacer mención a la comunicación nº 51 "VIII Symposium Internacional de Algas Marinas. Resoluciones sobre Macrocytis". Ante la propuesta hecha por el Instituto Científico y Técnico de Pescas Marítimas de Francia, de llevar a cabo experiencias de implantación de Macrocytis en las costas francesas, el VIII Symposium Internacional de Algas Marinas mostró una gran preocupación, recomendando consultar con un grupo de trabajo formado por expertos en biología de Macrocytis, para evaluar todos los aspectos de la propuesta francesa. Ante los comentarios que tuvieron lugar en la sesión, los miembros del Instituto Francés aseguraron que el experimento propuesto al comité podría ser abandonado, sin embargo añadieron que:

"La délégation française accepte le texte de la recommandation concernant Macrocytis mais tient à dire qu'elle

n'accepte pas l'assertion selon laquelle l'expérience proposée par le Dr. Pérez n'offre pas les garanties suffisantes.

Elle tient à exprimer son désappointement devant l'attitude du comité car elle a "joué le jeu" en tenant le conseil soigneusement informé de ses intentions.

Quoi qu'il en soit, elle se déclare prête à étudier avec le conseil la manière dont l'expérience pourrait être reprise en vue d'assurer le maximum de garanties".

* * *

COMITE DE ARTES DE PESCA Y COMPORTAMIENTO

INFORME GENERAL

Los resúmenes presentados por los países miembros acerca de la labor realizada en 1973 y que tienen cabida dentro de este comité, puede distribuirse en los siguientes temas: tecnología pesquera (artes de pesca), pesca eléctrica, pesca general, detección de peces y otras técnicas diversas.

Tecnología

Dentro de la tecnología sobre artes de pesca cabe resaltar que la mayoría de naciones continúan investigando sobre las modificaciones de los artes de arrastre tanto pelágicos como de fondo con vistas a la obtención de mejores rendimientos. Así Bélgica, Islandia, Holanda, Estados Unidos y Rusia han ensayado artes de arrastre con gran abertura de boca (alturas de hasta los 10-11 m para peces de fondo y hasta los 18 m para especies pelágicas que viven a cierta distancia sobre el fondo). Como es natural, la resistencia que ofrecen estos artes es grande, para una velocidad de 5,5 nudos y una profundidad de 70 m, la resistencia es de unas 5,8 toneladas por banda lo que requiere potencias de motor superiores a los 1100 HP.

Por lo que respecta a los artes pelágicos, Francia y Rusia, están realizando ensayos con artes de grandes mallas. La resistencia disminuye pudiéndose arrastrar a mayores velocidades, sin embargo Rusia ha ensayado artes enormes con motores de 2400 a 3100 HP.

En otro aspecto, Polonia estudia la acción de las diferentes partes del arte de arrastre con vistas a estudios de selectividad haciendo uso de un arte en el que se ha practicado una partición vertical y longitudinal, dividiéndolo en dos partes simétricas. Variando el tamaño de la red en una de sus partes, se pueden comparar los resultados. El estudio de las muestras capturadas puede dar respuesta a las diferentes secciones ensayadas.

Los estudios de selectividad han sido continuados por diversas naciones (Alemania y Francia entre otros) especialmente con copos contruidos en poliamida. Asimismo Rusia ha estudiado la pervivencia de los arenques que atraviesan las mallas de la red.

Otras novedades tecnológicas hacen referencia a los ensayos realizados sobre las diversas maniobras de cubiertas en la pesca de arrastre. Así el Canadá ha ensayado el dividir la cubierta en tres secciones longitudinales, para el cambio rápido de redes o cualquier otra combinación o cambio de pesca de arrastre con pelágica o semipelágica. Asimismo está ensayando el uso de grandes tornos (maquinillas) para redes de arrastre.

Pesca eléctrica

Han continuado las investigaciones sobre la PESCA ELECTRICA y el estudio experimental del comportamiento de los peces situados en campos eléctricos. Varias naciones han realizado pescas experimentales de arrastre con artes provistos de electrodos y otros idénticos, sin ellos. Así Holanda, Escocia y Estados Unidos han hecho pruebas en este sentido para ver de mejorar las capturas de gamba y cigala obteniendo resultados satisfactorios.

Sobre los estudios de peces situados en campos eléctricos, Francia ha hecho ensayos con sardina y Mugil labrosus, Bélgica con gambas y Alemania ha utilizado unas jaulas, hechas con redes, sumergidas en agua de mar. Las reacciones de los peces frente a las variaciones del campo eléctrico (voltaje, intensidad, duración del impulso etc) se han observado con ayuda de la televisión submarina.

Comportamiento de los peces

Han proseguido los estudios del comportamiento de los

peces frente a los artes de pesca. Así Bélgica ha estudiado el comportamiento del arenque frente a la red pelágica. Asimismo y fundándose en datos obtenidos de la pesca comercial, se ha estudiado la variación de las capturas de lenguado y platija de diversos caladeros según que las pescas fueran hechas de día o de noche.

Alemania está estudiando las posibles correlaciones entre la distribución de pescado y la temperatura del agua, para ello utiliza un aparato híbrido que consta de net-zonder y sensor térmico.

El Canadá viene prestando su atención a las reacciones de los peces frente a ruidos diversos y Escocia ha comprobado que el bacalao, el carbonero y la limanda son atraídos por sonidos de baja frecuencia. Dentro del rendimiento pesquero, Alemania ha efectuado ensayos de pesca de arrastre a grandes profundidades (superiores a los 2000 m) con fines comerciales.

Islandia ha obtenido notables éxitos en la captura de la bacaladilla con artes de arrastre pelágicos, especialmente en los momentos previos a la freza pues, durante el período de postpuesta, la diseminación de los bancos dió lugar a bajos rendimientos. Ciertos experimentos, efectuados por los noruegos, mostraron que con redes fuertes y copos muy resistentes es posible capturar 80 toneladas de bacaladilla en 20 minutos.

Detección por métodos acústicos

La mayoría de países están trabajando en las valoraciones de biomasa por métodos acústicos; así Canadá, Escocia y sobre todo Noruega efectúan diversos ensayos con vistas a una mejor valoración de los cardúmenes haciendo uso del integrador de ecos. Los experimentos sobre la intensidad del eco en función de la densidad de peces, han mostrado una relación lineal. Las pruebas se hicieron con carbonero, espadín y caballa.

Indiquemos finalmente los estudios que en este sentido vienen realizándose en Estados Unidos. Con el uso de sensores remotos a base de satélites, aviones y los mismos barcos pesqueros, se ha recogido mucha información que ha dado lugar a la creación de un banco de datos sobre el que actualmente se está trabajando.

Otras técnicas

Las exploraciones de los fondos a base de fotografía submarina continua siendo objeto de atención por parte de los Estados Unidos. El arrastre de una cámara submarina para fotografiar los organismos bentónicos en superficies irregulares ha dado excelentes resultados con foco constante a 1 metro. En las áreas de la ICNAF se han obtenido más de 20000 fotografías.

Asimismo Rusia ha utilizado cámaras fotográficas, batiscafos, y aparatos acústicos para estudiar ciertas costumbres del bacalao, eglefino y arenque atlántico y del mar Blanco.

LAS COMUNICACIONES PRESENTADAS

En total se han presentado 20 trabajos. A continuación pasamos a comentar los que a nuestro juicio merecen más interés. Para ello los hemos reagrupado según su contenido en los tres temas siguientes: Artes y comportamiento de los peces, Aparatos y pesca eléctrica.

Artes y comportamiento de los peces

Reunimos en este apartado aquellas comunicaciones que tratan de temas relacionados con la búsqueda de los peces, la selectividad de las redes y el estudio de la captura.

La aplicación de los resultados de la selectividad de un determinado arte a la captura de peces, trae consigo que otras especies de diferente crecimiento sean capturadas todavía inmaduras. Ello ha determinado en algunas ocasiones el ensayo de diferentes artes con mallas también de diferente tamaño, en unos mismos fondos de pesca. Uno de los ejemplos nos lo ofrece WARREN en su comunicación "Consideraciones sobre dos tipos de artes de arrastre actuando en una pesquería mixta de cigala, diversos pandálidos y peces". Los resultados muestran que mientras un arte captura mayor proporción de cigala, otro obtiene mejores resultados para la captura de peces, sin embargo en llamado "Arte del golfo de Méjico" parece que captura menos peces, manteniendo unos buenos rendimientos de cigala. Ello aconseja su uso en los bancos donde más abunda este crustáceo. Sin embargo, concluye el autor son necesari-

rias otras investigaciones.

Las fluctuaciones que experimentan las capturas haciendo uso de artes con los mismos tamaños de mallas vienen reflejadas en los trabajos de FONTEYNE, VADEN y BROUCKE "Comparación de pescas experimentales en relación con la selectividad". La misma selectividad encuentra con dos tipos de barcos de diferentes potencias, Sin embargo hay diferencia en las tallas medias capturadas correspondientes al 25 % y 75% de la pesca. El punto de inflexión del 50% de la curva es el mismo pero la "s" es más vertical en unos barcos y más inclinada en otros.

Por lo que hace referencia al estudio de la pesca capturada, el correspondiente grupo de trabajo ha presentado un "Segundo informe sobre la estandarización de los métodos científicos para comparar la calidad de las capturas de diferentes artes de pesca". El primer informe de abril de 1972, se refirió única y exclusivamente a la pesca de arrastre. En este segundo se discute la comparación de las capturas con otros artes diferentes del de arrastre. Trabajo de sumo interés por cuanto dicta las normas a tener en cuenta para poder valorar las capturas y comparar rendimientos.

Continuando dentro del tema los rusos TRESCHEN, KARPENKO y BELJAEVA tratan de la "Estimación cuantitativa del volumen de agua barrida por un arte de pesca". Trabajo también muy interesante y realmente útil para los estudios sobre la valoración de los stocks. Utilizan diferentes procedimientos de cálculo, dando ejemplos de los mismos.

La detección de bancos por métodos acústicos y con sensores remotos fue expuesta en dos comunicaciones. La primera de ellas trata de los "Resultados preliminares del estudio acústico de la bacaladilla noruega (marzo-abril 1974)" en el que BUZETA y JAKUPSSTOVU detallan el uso del integrador de ecos y de los sondadores para la evaluación del stock de bacaladilla. En número redondos el stock de puesta de la región estudiada, alcanzaba la cifra nada despreciable de 3,5 millones de toneladas. Otros sistemas, más sofisticados si se quiere pero también esperanzadores fueron resumidos en otra comunicación sobre "Recientes desarrollos de la tecnología de sensores remotos para la detección y registro de los recur-

sos marinos", en la que WOODS explica el estado actual de las investigaciones sobre sensores remotos que hacen uso de aviones y satélites. En realidad no se registra directamente el de cardúmen sino las características del agua (color, temperatura y transparencia) que parecen estar en relación directa con la distribución de determinados peces.

Otros estudios se refieren a las reacciones del pez en las operaciones de pesca. El correspondiente informe del grupo de trabajo tiene en cuenta los siguientes aspectos: estudios experimentales sobre la velocidad de natación; observación directa en el mar (películas hechas por buceadores). Descripción de las técnicas en las que se usan marcas acústicas fijadas en peces que están bajo control. Uso de la televisión submarina. Técnicas de buceo. Tipos de artes y estudio del comportamiento. Significación de la luz, de los ruidos y de los estímulos en los procesos de pesca.

Otro informe que muy bien pudiera refundirse con el anterior, trata de la investigación de sonidos y vibraciones en relación con la captura de peces. En él se exponen dos métodos de investigación según se utilicen los aparatos productores de sonidos montados sobre el arte de pesca o bien se sitúen fijos en el fondo marino. El estudio a su vez tiene en cuenta los ruidos naturales ocasionados por el arte y recomienda para futuros trabajos el uso del sonar, de un "multinetsonder" y del sistema de marcas acústicas fijadas en los peces. Un nuevo modelo de estas últimas es descrito por WARDLE en su comunicación titulada "Nuevos modelos de estilete de fijación para el mercado rápido de peces (por sistema de arpón), por buceadores en el mar".

Aparatos

Pocas novedades se han registrado este año. Una de estas se refiere al "Sistema fotográfico automático y submarino (EG & G, 200/210) adaptado a la investigación pesquera" de CARROTHERS, POLAR y FOULKES. Aparato muy completo. Junto con el informe, figuran los esquemas eléctricos con las unidades de control y de registro. Y la segunda novedad, tal vez más práctica y productiva, constituye un "Estudio sobre el uso de los "power rotors" para mejorar la maniobra de los artes pelágicos de arrastre" y trata concretamente de una modi-

ficación de las puertas del arte de arrastre pelágico. Con ella, desde el barco puede cambiarse el ángulo de ataque de las mismas, determinando el cambio de profundidad del arte; ello evita el tener que recurrir a las maniobras actuales de largado o cobrado de cable, cambios de velocidad, virajes, etc. etc.

Pesca eléctrica

Como hemos indicado en el informe general diversas naciones continúan trabajando sobre las aplicaciones directas de la electricidad en la pesca. Entre las comunicaciones presentadas sobre el tema podemos citar la de los holandeses BOONSTRA y GROOT "Notas sobre la última versión del arte de pesca eléctrico para la gamba". En ella se esquematiza la situación de los electrodos sobre el arte y se describen los aparatos de control desde el barco. Asimismo dan los resultados obtenidos en los experimentos llevados a cabo sobre la pesca de la gamba y la solla. Como valor medio, captura un 33% más que los mismos artes no electrificados.

Un segundo trabajo es expuesto por los franceses DINER y LE MEN sobre "Umrales de electrotaxis y de electronarcosis de las lubinas, salmonetes y sardinas situadas en un campo eléctrico de impulsos uniformes". Los autores dan los valores de estos umbrales, cuyos mínimos los sitúan alrededor de los 100 Hz para la frecuencia y de los 3 ms de duración, para los impulsos.

* * *

COMITE DE PECES PELAGICOS (Norte)

INFORME GENERAL

Una revisión de los trabajos más importantes que actualmente se están realizando, en los países nórdicos, versan por lo general sobre unas 5 ó 6 especies de peces pelágicos. El arenque es, sin lugar a dudas, la especie más estudiada. Con la excepción de España, Portugal e Italia, todos los países miembros del CIEM efectúan estudios biométricos, de reclutamiento, de la distribución de huevos y larvas en diferentes áreas, e incluso, como han hecho en 1973 Sue-

cia y Escocia, se ha procedido al marcado de muchos individuos para estudiar sus migraciones. Tal es su importancia que no sólo cada país estudia y valora los stocks que tiene en explotación sino que periódicamente se realizan campañas internacionales orientadas a este fin para trabajos en conjunto.

Otras especies importantes son: el espadín (Clupea sprattus) estudiado por Bélgica (densidad de inmaturos), Dinamarca, Finlandia e Irlanda, y la caballa (Scomber scombrus) que durante 1973 ha sido objeto de marcado por parte del Canadá, Holanda, Noruega y Reino Unido, estudiando a su vez la biometría y biología junto con otros países como Francia, Dinamarca y Escocia, que este año han prestado especial atención a su ciclo reproductivo. El capelán (Mallotus villosus) ha sido capturado en cantidades extraordinarias por el Canadá (de 7000 toneladas en 1971 ha pasado a las 260.000 t. en 1973), lo que ha motivado el que se reemprendieran sus estudios biológicos. Asimismo es objeto de estudio por parte de Irlanda, Noruega (biometría y marcado), Escocia (ciclo sexual y contenido estomacal) y Rusia.

La bacaladilla figura también entre las especies de gran importancia industrial para varios países, siendo estudiada por Irlanda y Escocia que últimamente ha prestado especial atención a los procesos de maduración y fecundidad. Como veremos más adelante, esta especie ha sido detectada en grandes cantidades durante 1974.

LAS COMUNICACIONES PRESENTADAS

En total se presentaron 45 trabajos de los cuales 9 fueron informes correspondientes a los diferentes Grupos de Trabajo, principalmente para los estudios internacionales de arenque (valoración de los stocks, peces jóvenes del grupo 0, huevos y larvas de determinadas áreas), espadín, caballa y varios sobre la "Valoración de los stocks de peces pelágicos en general" de ciertas zonas marítimas que constituyen los caladeros frecuentados por determinados países.

No importa decir que los trabajos sobre el arenque han sido los más numerosos y completos. Muchos de ellos hacen referencia a estudios locales sin embargo los hay que incluyen asimismo colaboraciones internacionales para valorar los

los bancos que explotan en común.

Son especialmente interesantes los que se refieren al estudio de huevos y larvas del arenque. Así el "Informe sobre los estudios internacionales de larvas de arenque en el mar del Norte y aguas adyacentes en 1973/74" presentado por WOOD no es sino la continuación de otros trabajos que sobre el mismo tema vienen realizándose desde 1967. En ellos se recoge información para valorar los cambios del stock de puesta del mar del Norte, que, según el informe, parecen ser independientes de las capturas registradas por unidad de esfuerzo. Otro estudio parecido, pero de menor envergadura, es el presentado por HAHLEBECK "Investigaciones sobre la abundancia y distribución de larvas de arenques en el mar del Norte y aguas adyacentes en 1973". Los resultados obtenidos indican que poblaciones de larvas de origen diferente pueden mezclarse en las aguas que circundan a Islandia y esta mezcla puede darse en años diversos pero no de forma regular. Es muy posible que las condiciones hidrográficas sean las que jueguen el papel más importante sobre estos resultados.

Por su parte McKAY en su comunicación "Distribución y abundancia de larvas de arenque al W de Escocia en 1973", encuentra resultados parecidos a los hallados para 1972. Los valores se dan en número de larvas y en relación con la magnitud del stock de adultos de las mismas áreas.

Otros trabajos se refieren al espadín: LINQUIST expone un estudio sobre los bancos de esta especie en Skagerrak y Kattegat dando la composición de edades por clases de tallas, describiendo además el ciclo reproductivo, áreas de puesta y migración de larvas y jóvenes. Para esta misma especie, BAILEY comenta el desarrollo de su pesquería en las costas de Escocia, dando a su vez información sobre la composición de los desembarcos de las diferentes áreas explotadas.

Los comentarios anteriores tienen para nosotros un interés relativo, pues nos informan más que nada de los objetivos que intentan lograr países diferentes que explotan en común las mismas especies. Sin embargo, nos queda por comentar otra especie que nosotros también explotamos industrialmente y que por tanto ha de tener un mayor interés práctico. Me refiero a la Bacaladilla: de ella tratan los tres

trabajos siguientes: el escocés COOMBS presenta un estudio sobre "La distribución de huevos y larvas de bacaladilla (Micromensitius poutassou Risso) en el Atlántico nororiental", en el que expone los resultados de una campaña realizada al W de las islas Británicas para investigar la distribución vertical de huevos y larvas, y la horizontal de las larvas de esta especie. Halló una notable concentración en la vecindad del banco Porcupine, con valores más reducidos hacia el N. y S. de esta localidad, El 99% de las larvas fueron pescadas al W. de la isleota de 180 m o sea, en aguas ya oceánicas. La distribución de larvas coincidió con la de adultos. Los huevos de bacaladilla fueron hallados desde la superficie hasta los 460 m con máximos entre los 70-0 m y 400-250 m. Hay evidencia de que los huevos son flotantes pero la bimodalidad de su distribución vertical es posible que sea debida a la predación por parte de Maurolicus mulleri. La distribución de las larvas se corresponde con la de los huevos.

Respecto a los adultos JAKUPSSTOVU leyó la comunicación "Investigaciones noruegas sobre la bacaladilla en el mar del Norte, 1970-73". Los estudios hidrográficos realizados durante las campañas llevadas a cabo indican que los peces jóvenes y los viejos habitan aguas y profundidades diferentes. Los registros del integrador de ecos mostraron que la clase anual de 1969 fue más abundante que la 1970 y 71. De forma semejante, la correspondiente a 1972 fue mayor que las de 1971 y 73. Además señala el autor que no se han registrado puestas en el mar de Noruega. Por las migraciones de los jóvenes, se deduce que las áreas de freza están situadas al W de las islas Británicas.

Indiquemos finalmente otro trabajo realizado por los laboratorios de pesquerías de Aberdeen y de Lowertoft titulado "Estudios sobre la bacaladilla realizados por el RV SCOTIA y RV CIROLANA" y del que son autores: FORBES, PAWSON, RICHARDS y CUSHING. El mejor resultado del trabajo es la valoración del stock de bacaladilla hallado entre el banco Porcupine y St. Kilda, estimado en 15.570.000 toneladas (?). Es satisfactorio, escriben los autores, el que el RV CIROLANA no hallara una excesiva diferencia en el registro de las

cantidades del stock entre las áreas meridionales y las septentrionales que abarcan la zona de estudio y también que en las seis observaciones (cantidades medias en toneladas por km²), las valoraciones obtenidas por el SCOTIA y por el CIROLANA son coincidentes. A bordo del CIROLANA se halló una notabilísima correlación entre los resultados obtenidos por el integrador de LOWESTOFT y los del integrador SIMRAD.

* * *

COMITE DE PECES DE FONDO (Norte)

INFORME GENERAL

Las directrices principales de la labor que vienen desarrollando los países miembros, se refieren por lo general a trabajos biométricos de rutina, normales en todo centro de investigación pesquera.

Es interesante recordar que muchos países llevan a cabo los trabajos sobre poblaciones, valorando los stocks por el método de marcar un elevado número de individuos, liberándolos en las mismas áreas de pesca. Asimismo se utiliza este procedimiento para seguir las migraciones de determinadas especies de fondo.

Otro aspecto interesante (y sólo para ciertas especies) es la exploración de nuevos caladeros, en áreas más alejadas o bien en zonas poco frecuentadas.

Dentro de la explotación de los fondos ya conocidos, se realizan estudios de selectividad variando el tamaño de las mallas para lograr la defensa de algunas especies en la explotación de bancos heterogéneos.

Entre las especies más estudiadas figuran: Bacalao, platija, solla, lenguado, carbonero, eglefino, merluza, merlan, limanda, halibut, faneca noruega, escorpenas en general, gallineta nórdica y otras, menos frecuentes.

Bacalao

Practicamente, todos los países miembros estudian el bacalao en sus diferentes facetas: biometría y biología. Las migraciones han sido estudiadas por Dinamarca, Irlanda, Holan-

da y Francia, entre otros, marcando un buen número de ejemplares. Las recapturas obtenidas a continuación de los marcajes efectuados por Francia, en la región de Forty Miles p.e., indican que estos peces se alejan muy poco del lugar de liberación y quedan en más del 80% localizadas dentro de un área con un radio de acción inferior a las 60 millas.

Islandia, por su parte, estudió en 1973 la distribución del bacalao maduro en su camino hacia las zonas de puesta por medio de ecosondas, marcado y por pesca, en determinadas estaciones clave. Asimismo, se estudiaron los factores físicos de la zona, en una densa red de estaciones hidrográficas, valorando, en diferentes puntos, la productividad primaria y la distribución y densidad del zooplancton. La abundancia del bacalao inmaduro, en las mismas áreas de freza, fue valorada mediante pescas experimentales y por marcado.

Estimaciones sobre bancos de bacalao ártico, han sido llevadas a cabo por Noruega en Lofoten, Asimismo se realizó el marcado de bacalao maduro durante el mes de marzo en estas mismas áreas.

Portugal, por su parte, ha continuado el estudio biométrico del bacalao del área de la ICNAF. La edad ha sido estudiada, en unos 2000 ejemplares, por investigadores suecos así como la abundancia de huevos y larvas en áreas del Báltico sur donde, según sus estimaciones, el reclutamiento es mucho mayor que en el Báltico Central.

En los mares de Barents, Noruega, del Norte y de Groenlandia, Rusia ha realizado notables trabajos para determinar las abundancias y composición por edades del bacalao. Estos estudios también se han extendido al aglefino, carbonero y halibut, entre otras especies, no sólo por Rusia sino por otras muchas naciones.

Otras especies

Diversos países realizan gran número de campañas más o menos periódicas en las que estudian el estado "actual" de las poblaciones explotadas por sus respectivas flotas. Así p.e. Bélgica en 14 estaciones y a bordo del RV "Hinders", ha determinado no sólo la densidad y composición de jóvenes lenguados, platijas, limandas nórdicas, gambas etc., sino también ha efectuado estudios sobre la edad, talla, pesos, sexo,

maduración etc. de cada una de ellas. Inglaterra y Gales continúan sus programas de valoraciones de stocks paralelamente a los registros de las pescas comerciales de los puertos más importantes. Este pasado año han iniciado un nuevo programa para conocer con más detalle la abundancia y distribución de los stocks costeros. Este será desarrollado en un determinado número de campañas, llevándose a cabo estudios sobre huevos y larvas, marcados y análisis de las pescas de arrastre, para determinar la distribución estacional de las principales especies comerciales.

Escocia realiza en sus costas un programa semejante, en el que incluye estudios sobre la migración de un cierto número de especies, fijando transmisores electrónicos en el cuerpo de los peces que le permiten seguir sus movimientos por métodos acústicos. Los resultados preliminares han mostrado que el bacalao pescado y liberado en unas áreas situadas más al W. de su captura, vuelve a su lugar de origen en cuestión de horas.

Holanda también ha iniciado un programa encaminado a conocer los factores que influyen en el reclutamiento del lenguado en el mar del Norte. A este fin, ha desarrollado un tipo de red de plancton, para los niveles próximos al fondo, que ha resultado muy satisfactorio para la captura de larvas y postlarvas de esta especie.

LAS COMUNICACIONES PRESENTADAS

Dejando aparte los informes de los grupos de Trabajo, la mayoría de comunicaciones hacen referencia al bacalao y estas serán las que comentaremos con mayor detalle porque tal vez sean las más interesantes para nosotros, teniendo en cuenta las pesquerías españolas de esta especie en el área de la ICNAF.

Bacalao

La mayor parte de los estudios sobre este gádido, teniendo en cuenta los programas que vienen desarrollando la mayoría de países, están orientados hacia su explotación. (e aquí que los trabajos sobre la valoración de las futuras genera-

ciones figuren entre los más importantes. Dentro de estas líneas de investigación debemos considerar los "Resultados de los estudios holandeses sobre huevos de bacalao en el mar del Norte" DAAN y VINGERHOED cartografían su distribución desde principios de enero a últimos de marzo de 1974 para el área situada al SW de este mar, dando las concentraciones en número de huevos por m^2 . Las comparaciones con años anteriores, les permiten pronunciarse sobre las perspectivas de la futura clase anual. Este año encuentra una mayor concentración que la registrada en 1973.

Otro trabajo parecido al anterior figura en el "Informe preliminar de las investigaciones sobre huevos y larvas de bacalao en el área de Lofoten durante los años 1968-72". Sus autores SMEDSTAD y DIESTAD, cartografían las concentraciones de huevos y larvas (de bacalao) para el área de Lofoten, basándose en pescas de plancton llevadas a cabo en diferentes zonas y campañas, dando indicaciones acerca de la distribución vertical y horizontal. Los factores que más influencia tienen sobre la futura clase anual son: 1º) largo período de puesta; 2º) existencia de temperaturas superiores a los 3 °C y 3º) existencia de corrientes marinas que dispersen los huevos.

Sin embargo no en todas las ocasiones a una riqueza en huevos sigue un gran reclutamiento. Así HARDING, NICHOLS y RILEY exponen unas "Estimaciones preliminares de la producción y mortalidad de los huevos en la puesta del bacalao del mar del Norte en 1968". El método, aunque laborioso, es sencillo y consiste en contar y clasificar los huevos según los diferentes estados de desarrollo de APSTEIN (haciendo uso de la escala de BUCHANAN-WOLLASTON); la relación entre los mismos se utilizan para estimar la mortalidad.

Aunque sea con otra especie, veamos como múltiples factores influyen sobre las concentraciones de huevos y larvas. CLERK realiza un trabajo "Sobre los efectos de la temperatura en el reclutamiento del lenguado" y comenta la creencia general, entre la gente de mar, acerca de la fuerte correlación entre la temperatura en momentos antes de la puesta y la magnitud de la nueva clase anual, en el sentido de que un mayor reclutamiento coincide con una temperatura baja. Sin embargo, el mar de Irlanda ofrece argumentos contra-

rios: una buena clase anual es consecuencia de temperaturas relativamente elevadas, si bien se dan frecuentes casos que enmascaran esta correlación. La coincidencia de las fases larvarias del lenguado con la presencia de grandes concentraciones de predadores y / o competidores, pueden interferir seriamente la relación indicada.

Dejando aparte muchos trabajos que anualmente vienen realizando diversos países sobre la migración del bacalao, citaremos únicamente el BERGER y PANASENKO que estudian la "Relación entre el comienzo de la emigración de freza y el engrasamiento del bacalao maduro". Los análisis correspondientes a la evolución del ciclo sexual y los diferentes estados grasos registrados, muestran que el valor máximo de engrasamiento se da con el estado III de maduración, momento que coincide con el inicio de la puesta.

Otros trabajos se refieren a aspectos secundarios dentro de su biología general. Así WOOTTE y WADELL estudian los "Nemátodos larvarios del tejido muscular del bacalao de las aguas escocesas desde 1958 al 1973". Dos géneros muy frecuentes son Anisakis y Porrocaelum que muestran notables diferencias en sus abundancias, según sean las áreas de captura. Durante estos años se ha registrado un incremento notable en la intensidad de infección de ambos géneros. Otro estudio hace referencia a las "Reacciones del bacalao frente al estímulo olfativo del cebo" SOLEMDAL y TILSETH concluyen de sus experiencias que los individuos costeros son capaces de distinguir diferentes cebos por el olfato. Generalmente el bacalao muestra preferencias por el olor del cebo a que está habituado, sin embargo, la experiencia indica que es capaz de elegir, a pesar de haberle suministrado previamente otro tipo de alimento. Las tres clases de alimento usados en las experiencias son, por orden de preferencia: calamar, arenque y capelan.

Otras especies

Otros estudios tratan diversos aspectos de especies de primera importancia comercial. Así p.e. RAUCK expone los "Cambios estacionales de la correlación peso-talla de la platija oriental del mar del Norte". Basándose en las correlaciones peso-talla y haciendo uso de la ecuación de FULTON

$K = \frac{\text{peso} \times 100}{3}$, encuentra que los valores de K disminuyen desde finales de verano a mediados de primavera (observando a su vez, que esta pérdida de peso, es diferente según se trate de machos o de hembras), para aumentar a finales de primavera y alcanzar el máximo en agosto-septiembre. Este incremento está relacionado con la maduración de los productos sexuales.

Los estudios sobre selectividad se exponen en varios trabajos; entre ellos citemos el de WATSON y PARSONS sobre las "Cantidades de merlan (Gadus merlangus L.) capturadas por pesca, en la pesquería de Nephrops norvegicus del norte de Irlanda". El uso de mallas de 50 mm para la pesca de la cigala, ha determinado un aumento de la mortalidad de merlan. Los individuos inmaduros, devueltos al mar, oscilan entre 9 y 34 millones cada año, desde 1968 al 73. Los autores, proponen por lo menos durante cierto período del año, el uso de mallas de 70 mm para defender a los jóvenes merlanes.

Finalmente citemos otro estudio sobre este tema realizado por HYLEN y SMEDSTAD: "Observaciones en el mar de Baren' sobre el escape del bacalao y eglefino pescado con artes de arrastre y pelágico, provisto de doble copo, en primavera de 1973". Los escapes logrados de ambas especies fueron estudiados a bordo de dos pesqueros noruegos al este de las costas de Finlank, haciendo uso de artes de arrastre normales y semipelágicos, con copos simples y con doble copo. Los escapes de bacalao capturado por el doble copo del arrastre de fondo, fueron del orden del 27% en número y del 11% en peso (respecto a la captura). Los correspondientes al arte semipelágico, fueron del 39% en número y del 22% en peso. Para el eglefino, los escapes fueron de 3 y 7% respectivamente, para el arte de fondo y ningún escape fue observado con el arte semipelágico.

Aunque por el tema le correspondería otro comité, dentro del que estamos tratando se presentó la comunicación "Cría del halibut. Incubación y primeros estados larvarios" de SOLEMDALT, TILSETH y DIESDAD. Los huevos fueron obtenidos de halibut pescado con red de enmalle, fertilizados y luego transportados al laboratorio e incubados. Fueron criadas 5000 larvas, de ellas, la más longeva, sobrevivió durante 60 días. Retuvieron el saco vitelino de 1 $\frac{1}{2}$ a 2 meses y sólo 3 larvas,

empezaron a comer.

Se obtuvieron híbridos de huevos de halibut con solla y platija respectivamente, pero ninguna larva fue viable. Durante el experimento se probaron varios sistemas de incubación al mismo tiempo que se realizaron investigaciones sobre diferentes métodos para la cría de larvas, después de eclosionar.

* * *

COMITE DE PECES PELAGICOS (SUR)

INFORME GENERAL

Tal como sucede en el comité de peces pelágicos (norte), dentro del grupo sur también se estudia un reducido número de especies entre las más importantes desde el punto de vista comercial: atún, albacora, anchoa, sardina, espadín, caballa y jureel.

Túnicos

Está por demás recordar la importancia del atún en todos los países de latitudes bajas y medias, lo que da lugar a múltiples trabajos en especial sobre la composición de tallas de los desembarcos, marcajes para el estudio de su migración y localización de nuevas áreas de puesta. En este aspecto, colaboran estrechamente Estados Unidos, Canadá, España, Alemania y Noruega.

El aumento de las descargas del Canadá (8000 Tm) contrasta con la laguna registrada por Alemania durante 1973, debido a la ausencia casi total de atún en el mar del Norte (Noruega ha capturado un total de 193 ejemplares). Francia, asimismo, acusa una gran reducción en los desembarcos: como ejemplo pueden citarse las 51 toneladas desembarcadas en 1973, contra las 243 toneladas, en 1972). Los Estados Unidos, también registran una notable reducción en las capturas a partir de 1971 y, continuando con el mismo ritmo de este año, siguen explotando los bancos en los que dominan los

individuos de 2 años de edad.

Respecto a la albacora (Thunnus alalunga), Francia ha realizado 4 campañas oceanográficas y ha llevado a cabo 11 prospecciones aéreas dedicadas a la búsqueda de sus cardúmenes (8 vuelos en junio, al N, E y SE de las Azores y 3 vuelos, en septiembre, en el golfo de Vizcaya. Los aparatos iban provistos de radiómetro Barnes - de infrarrojos - para detectar las aguas favorables a la albacora).

La campaña de 1973, registra una notable disminución de las capturas provenientes de alta mar y del golfo de Vizcaya, y se caracteriza a su vez por la rareza o ausencia de albacoras jóvenes en dicho Golfo. Investigadores franceses han marcado un total de 690 albacoras en Azores (entre los 20° y 30 °W).

En las costas de Marfil se ha intensificado el programa de marcado para el Rabil y el Listado. Desde que se inició este trabajo (junio 1971), se llevan unos 10.000 individuos marcados entre las dos especies. Las recapturas parecen indicar que el stock Congo-Gabón está aislado del resto del Atlántico, por lo menos para estos tres primeros años de estudio.

Clupeidos

Según los datos de descarga, de abril a junio, las capturas de anchova en las Landas francesas ha dado valores medios respecto a años anteriores.

Como indica el correspondiente informe francés, esta especie ha hecho su aparición en Vendés durante el mes de agosto, hallándose bancos importantes frente al Loira y más al norte en septiembre y octubre, bancos que se mantuvieron hasta diciembre. Los estudios sobre la distribución de huevos y larvas de esta especie, durante la primavera, no dieron resultado (como era de esperar); en verano, fueron abundantes en una zona costera próxima al Gironda y en las Arenas de Olonne.

Respecto a la sardina, las pescas invernales en el golfo de Vizcaya correspondientes a 1973, apenas fueron significativas. La campaña sardinera no ha sido muy satisfactoria; en el informe francés se describen las fluctuaciones y los momentos de la aparición de cardúmenes de este clupeido

frente a los puertos pesqueros más importantes del golfo de Vizcaya.

Portugal, por su parte, ha continuado el estudio biométrico de esta especie en material procedente de las costas O. y S. midiendo un total de 21.500 ejemplares.

El espadín, también estudiado por Francia, se halla desde el Gironde a Finisterre, siendo especialmente abundante en la isla de Ré, hacia el norte. Se han registrado elevadas concentraciones de huevos y larvas en las áreas costeras desde el Gironde a la Belle-Ile. Los años fríos parecen favorecer la reproducción de esta especie.

Otras especies

Estudios biométricos sobre la caballa han sido continuados por Inglaterra y Portugal.

Noruega ha realizado algunos estudios biológicos sobre un reducido número de especies (caballa, Trachurus tectae, juvel, alacha) a bordo de un buque factoría que trabaja en las costas del NO africano.

Asimismo Polonia y a bordo de un nuevo barco oceanográfico "Prof. Siedlecki", ha estudiado 15 especies de peces comerciales también en las costas del NO africano, junto con el ictioplancton (pescado con red de Bongo) en el área de CINECA.

Rusia, durante 1973, ha continuado recogiendo información sobre las características hidrográficas e ictiológicas de las costas africanas con vistas a la realización de estudios cuantitativos para estimar la biomasa y abundancia de las principales especies de peces. En su informe, señala que en 1973 el stock de sardinas del cabo Blanco aumentó considerablemente y su biomasa fue la mayor de todos los peces pelágicos de la zona; sin embargo, los stocks de caballa han disminuido debido a la pobreza de formas jóvenes registrada en años anteriores.

LAS COMUNICACIONES PRESENTADAS

En total se han presentado 20 comunicaciones que hacen referencia principalmente a las especies que, como hemos visto

en los comentarios anteriores, vienen siendo objeto de estudio dentro del comité de peces pelágicos (zona sur).

Túnidps

Sobre los túnidps se han expuesto 4 comunicaciones, dos de las cuales constituyen informes del Grupo de Trabajo. ALONCLE, HAMRE, RODRIGUEZ-RODA y TIEWS informan de las capturas habidas en 1973 en relación con las descargas registradas para años anteriores. Como en 1972, Noruega y España durante el 73, han explotado pesquerías de diferentes composición de tallas. Y Estados Unidos y Canadá, al igual que en años anteriores, en sus pescas de cerco han capturado principalmente peces de dos años de edad.

Los Grupos de Trabajo ICES-ICCAT se han reunido en Charlottendlund, en septiembre de 1974. Después de las sesiones mantenidas, recomiendan que se lleve a cabo un adecuado muestreo (descarga total y composición por tallas) de una y otra parte del Atlántico. Dentro del estudio de la estructura de los stocks de atún, recomientan que se intensifiquen los trabajos sobre áreas de puesta y rutas migratorias. Asimismo se trato del reclutamiento y de las implicaciones que acarrea el cálculo rendimiento/reclutamiento. Los cálculos realizados sobre la captura de grandes peces muestran grandes fluctuaciones en la predicción de los rendimientos. La comisión optó por recomendar: 1º una reducción, a corto plazo, de la pesca intensiva de grandes peces con vistas a proteger los stocks de puesta y 2º) una reducción, a largo plazo, de la pesca de cerco de individuos jóvenes con vistas a que puedan alcanzar la madurez.

Otros estudios estudios más particulares fueron presentados por FEDOSEEV acerca de la alimentación del Patudo (Thunnus obesus) del centro del Atlántico oriental, y por ALONCLE y DELAPORTE sobre el "Comportamiento de la Albacora (Thunnus alalunga) frente a los sedales de pesca". El primero da una lista de 24 grupos o especies que el patudo utiliza como alimento, indicando las proporciones (en %) en que cada uno de estos grupos o especies han sido halladas en los contenidos estomacales. El segundo trabajo afirma que la longitud de los sedales empleados para la pesca del albacora, ejerce realmente una cierta selectividad sobre la talla de los ejemplares capturados

Clupeidos

Las comunicaciones presentadas sobre sardina se refieren a dos aspectos muy concretos: evaluación de stocks y fecundidad. Dentro del primero, HOLZLÖHNER trata de la "Pesca y composición del stock de sardina al W del Canal". En su trabajo, comenta que durante los años 1967-69 la pesquería estaba compuesta por muchas clases anuales. Desde el 69 al 71 tuvo lugar una notable reducción de los ejemplares más viejos del stock, especialmente los machos, siendo la mortalidad debida a factores naturales. Desde 1971 a 1973, la situación del stock, se ha uniformizado, con niveles muy parecidos de un año a otro. Los reclutamientos durante estos años (1967-73) fueron de un 2 a un 10 %.

El informe del Grupo de Trabajo sobre la "Evaluación del stock de reproductores de sardina y otros clupeidos. 19-22 de marzo 1974 (Nantes-Francia)", detalla las discusiones habidas para poder abordar el estudio. Estas hacen referencia principalmente a la fecundidad de los progenitores y a la incubación de los huevos según sea la temperatura; detalles ambos a tener muy en cuenta al estimar la magnitud de los stock. Sin embargo, según la opinión de los científicos ingleses (de Lowestoft) no es fácil realizar esta estima, debido al largo período de puesta de la sardina. Una vez discutidos estos puntos, la comisión trató del programa a realizar en el mar.

Dentro del segundo tema, fecundidad de la sardina, se presentaron otros dos trabajos: MACER expuso "Algunas observaciones sobre la fecundidad de la sardina de las costas del SW de Inglaterra". Tomando como talla mínima el diámetro de los ovocitos de 0,110 mm para los recuentos de fecundidad, llega a la conclusión de que los valores de la misma, para este clupeido, en Inglaterra, oscilan entre los 190.000 huevos para peces de 22 cm y los 490.000 para las sardinias de 27,5 cm. Sin embargo, señala el autor, la fecundidad anual sería mucho menor debido a la reabsorción de ovovitos. Al comparar estos resultados con los obtenidos por investigadores españoles y portugueses, se llega a la conclusión de que la sardina inglesa es más fecunda que la sardina ibérica del atlántico.

PARNEL, por su parte, presenta una nueva escala para los distintos estados de maduración sexual de la sardina, en su comunicación "Sobre el ciclo de maduración sexual de la sardina de las costas SW de Inglaterra". En ella expone que, durante este ciclo, el pez pasa del estado maduro al de puesta por una fase de desove parcial; la gonada, retrocediendo de nuevo a la maduración, continúa su evolución hasta que o bien todos sus productos sexuales se han evacuado, o bien tenga lugar la reabsorción de los mismos. A grosso modo, el período dura unos tres meses, desde la primera condición de puesta al estado final de expulsión total. En la discusión del trabajo, el autor fue advertido de los estudios que sobre este mismo tema, había publicado ANDREU en 1958.

Otros trabajos se refieren a la anchoa. Al igual que viene sucediendo en la pesquería española de la plataforma costera de Castellón de la Plana, la anchoa francesa de las costas atlánticas, según la opinión de los profesionales de la pesca, va sustituyendo a la sardina cuyas campañas resultan cada vez más pobres.

El estudio simultáneo de tallas y medias vertebrales de la anchoa francesa ha permitido distinguir diferentes grupos de edad que GUERALT y AVRILLA creen poder utilizar para seguir sus desplazamientos durante el período de pesca. El estudio de la edad, basado en los otolitos, revela una cierta heterogeneidad dentro de los grupos de 1 y 2 años, que son los mejor estudiados.

En las costas del norte de España CORT y CENDRERO, en su trabajo "Variaciones de la flota española que se dedica a la pesca de la anchoa y albacora en el Golfo de Vizcaya, en relación con las capturas de 1969 a 1973", observan una reducción de las descargas de anchoa a partir de 1970. No obstante, el estudio del esfuerzo de pesca (días de mar/100 HP), les induce a pensar que la población de anchoas se está recuperando. Para la albacora, puede considerarse que durante estos últimos años el esfuerzo de pesca ha permanecido constante por lo que dichos autores no creen que la reducción de las capturas sea debida a la pesca española.

Otras especies

Respecto a las pesquerías del NO de Africa, se presentaron algunos trabajos que hacen referencia al jurel y al estornino. Los rusos OVERKO y BERENBEIN expusieron un detallado estudio sobre las "Particularidades de la biología de jurel (Trachurus trachurus) del centro del Atlántico oriental", el primero y sobre las "Regularidades en la variabilidad de los límites de puesta del jurel (Trachurus trachurus) dentro del área de freza", el segundo. Son estudios detallados sobre esta especie. El trabajo de OVERKO trata de la migración vertical, distribución y concentraciones, composición por edades, alimentación, maduración y puesta. BERENBEIN expuso el período de puesta del jurel en relación con el período del año y las temperaturas de las diversas latitudes en que se encuentra la especie.

El alemán WEISS, en su comunicación "Costumbres alimentarias y formación de cardúmenes del estornino (Scomber colias) en los bancos de pesca del NO de Africa", estudia no sólo el alimento ingerido sino las diferencias regionales, estacionales y fluctuaciones a corto plazo, así como el alimento en relación con las fases lunares. Otros aspectos tratan sobre la pesca de arrastre respecto a la alimentación y a los movimientos verticales de esta especie. Es trabajo de notable interés tanto por los detalles como por la importancia de la especie estudiada.

Citemos por último el estudio expuesto por BOELY et al. sobre la "Composición por especies y tallas de las capturas del barco factoría ASTRA (mayo-abril 1973 ; junio 1973 y febrere-marzo 1974)". En él se comparan las poblaciones de peces en sus aspectos faunístico y biométrico del sector subsenegalés (Gambia y Guinea), tratando principalmente de Sardinella aurita, S. eba, Trachurus trachurus y I. tecas.

COMITE DE PECES DE FONDO (SUR)

INFORME GENERAL

Como era lógico de esperar, la mayoría de países que, como hemos visto anteriormente, efectúan sus trabajos de investigación dentro de la zona norte de este comité (exceptuando a Rusia, Polonia y Francia), no figuran en la zona sur. Asimismo, las especies estudiadas son otras muy diferentes y prácticamente no se consideran en los trabajos realizados en la zona norte. Entre las más importantes citemos a la merluza, lenguado, acedia, jurel y espáridos en general. Dejando aparte, por ser de todos conocida, la labor que se lleva a cabo en los Institutos españoles de investigación marina (IEO e IIP), veamos a continuación los trabajos que desarrollan Francia, Rusia, Portugal, Polonia y Estados Unidos en las áreas meridionales del atlántico norte, (considerando como tales, las que se extienden al sur del paralelo 48° N).

Merlúcidos

Los estudios sobre las poblaciones de merluza (formas jóvenes y adultas) se han continuado en los laboratorios atlánticos franceses. Durante 1973 se efectuaron 7 campañas a bordo de pesqueros comerciales para evaluar las poblaciones de jóvenes merluzas, (inferiores a la talla mínima legal) del sur de Bretaña. Se ha puesto a punto una técnica para el estudio de la edad por los otolitos. Asimismo se ha estudiado la distribución batimétrica de esta especie y la composición del stock del oeste de Irlanda, basándose en las observaciones realizadas por el "Thalassa" en abril-mayo de 1972. En la Rochelle se ha continuado el estudio de muestras obtenidas de la pesca comercial.

Portugal, por su parte ha llevado a cabo estudios sobre la distribución de tallas de merluza de diversas áreas del sur del mar Báltico, del mar del Norte y del NO de Irlanda, iniciando a su vez el estudio de muestras de esta misma especie pescadas a bordo de los barcos de arrastre que trabajan en las costas portuguesas. En conjunto ha ana-

lizado unos 14.000 ejemplares.

En las costas del NO africano, los franceses han estudiado un total de 882 individuos de Merluccius cadenati y 2681 ejemplares de Merluccius senegalensis.

Espáridos

El análisis de las recapturas de besugo (Pagellus centrodontus), marcada en la costa cantábrica en 1972, ha puesto de manifiesto un movimiento migratorio que empieza a finales de invierno y conduce a parte de la población hasta el W de Irlanda y zona norte de las Hébridas. El regreso hacia el N de España es más rápido y empieza en otoño.

Otros espáridos estudiados también por Francia en las costas norteafricanas son Pagellus coupei (del que se han marcado 1311 individuos) y Dentex canariensis (374 marcados).

A pesar de las dificultades halladas en la recogida de datos estadísticos, debido a la pesca artesanal realizada con piraguas y arrastreros extranjeros, el Senegal ha realizado estudios sobre la dinámica de poblaciones de espáridos y sciénidos.

Portugal ha continuado el estudio biométrico de ciertos espáridos habiendo medido un total de 2178 individuos.

Otras especies

El crecimiento y reproducción del lenguado del golfo de Vizcaya ha sido estudiado en laboratorios franceses. Se ha comprobado que, en estas aguas, el aumento de tallas es más rápido que en el mar del Norte y que la puesta se realiza en febrero-marzo.

Asimismo Francia está trabajando sobre el crecimiento y reproducción de la acedia. Los primeros resultados indican que la puesta tiene lugar en verano, a partir de los 2 años de edad. El análisis de la composición por edades ha permitido estimar la mortalidad.

El jurel es objeto de estudio por parte de Portugal. Durante 1973 el Instituto de Biología Marítima ha medido 11.532 ejemplares.

Un total de 1950 pescas de arrastre han sido realizadas por barcos de investigación de los Estados Unidos en el Atlántico occidental, por debajo del paralelo 48 Lat.N , hasta el golfo de Méjico. Mucho trabajo está relacionado con

las actividades de la ICNAF, e incluye a otros miembros de esta institución tales como Francia, Canadá, URSS, República Federal Alemana y Polonia.

Estos estudios han mostrado que, haciendo uso de métodos estandarizados, con una o dos campañas anuales es posible registrar los cambios de las poblaciones de peces, determinar el estado de los stocks y los efectos de la pesca. Los resultados obtenidos son utilizados por la ICNAF para establecer las cantidades a extraer de las especies más importantes.

Rusia ha continuado en 1973 las investigaciones en el Atlántico central este. Ha prestado especial atención a las características biológicas de las principales pesquerías así como a sus condiciones hidrográficas.

Se han efectuado arrastres cuantitativos para estimar la biomasa y las abundancias de las diversas especies en las áreas de explotación. Asimismo, se han observado cambios sustanciales en los recursos de las zonas pesqueras más importantes. Así el stock de Merluccius capensis ha aumentado grandemente y la merluza común presenta, durante 1973, una abundante clase 0 anual.

Como resumen de las actividades soviéticas en el NO africano, BOGDANOV de las siguientes cifras:

- 3000 pescas de arrastre (composición específica)
- 80 especies estudiadas
- 84.000 ejemplares medidos
- 57.000 ejemplares estudiados biológicamente
- 4300 determinaciones de edad
- 800 contenidos estomacales estudiados

LAS COMUNICACIONES PRESENTADAS

El comité de Peces de fondo (zona sur) es sin lugar a dudas el que ha registrado el menor número de comunicaciones puesto que, en total, se han leído 8 trabajos. Cuatro de ellos hacen referencia a la merluza, otro al rape, otro al gallo y los dos restantes, a diversos peces del NO africano y a los scienidos del Atlántico americano, respectivamente.

Merlúcidos

La merluza es la especie más estudiada y aunque no es mucha la información presentada, ésta afecta a las poblaciones que habitan desde las costas del N y W de Irlanda hasta las pesquerías africanas. GUICHET, QUERO y LABASTIE exponen la "Composición del stock de merluza del N y W de Irlanda". Según estos autores, es poco probable que en estas áreas existan grandes concentraciones de merluza pequeña en cambio creen que estos cardúmenes de peces jóvenes se hallan en las costas escocesas. El número relativamente importante de individuos de gran talla (pescados en las 2 campañas efectuadas por el Thalassa) y la puesta a punto de una técnica original, para el estudio de la edad, les ha permitido precisar el crecimiento de los ejemplares grandes. Han encontrado valores más pequeños que el estimado por otros autores. Como dato de referencia, extraído de las tablas presentadas, indiquemos que la merluza de 5 años alcanza los 42,6 cm.; la de 10, los 71,9 cm. y la mayor edad registrada, 12 años, los 80,3 cm.

GUICHET, DARDIGNAC y GUEGUEN, en su estudio sobre la "Distribución de merluza de los grupos I, II y III en el golfo de Gascuña", cartografían estos diferentes grupos a lo largo de las costas francesas del golfo de Vizcaya. En conjunto, resumen unos 10 años de observaciones, exponiendo asimismo la evolución estacional de las concentraciones de esta merluza en las diversas zonas pesqueras, situadas a lo largo de las costas atlánticas francesas del golfo de Vizcaya. Dentro de esta misma línea de investigación, tiene cabida la comunicación enviada por LOPEZ-VEIGA y PEREZ-GANDARAS acerca de la "Distribución y abundancia de merluza (Merluccius merluccius) en las costas de Galicia. Octubre 1972, marzo y noviembre 1973 y marzo de 1974". Según este estudio, ejemplares de menos de 24 cm. de talla son más abundantes en octubre-noviembre que en marzo, especialmente en profundidades comprendidas entre los 150 y 250 m., frente a las Rías de Arosa y Pontevedra. En marzo de 1973, la merluza joven estuvo concentrada en las áreas más profundas de la plataforma continental, junto al talud y según indican los autores, la clase anual de 1972 fue por lo menos 7 veces más

abundante que la correspondiente a 1973.

Finalmente MOURA y CARDADOR exponen un estudio sobre el "Stock de merluza (Merluccius merluccius L.) de la plataforma continental portuguesa (zona IX del CIEM). Cambio de malla". Según los autores, la talla de la merluza portuguesa se ha reducido considerablemente, de tal forma que a partir de los años 60 resulta inferior a los 25 cm. Asimismo indican que los rendimientos han bajado mucho a partir de 1968 y que, si no se reduce el esfuerzo de pesca, los rendimientos continuarán descendiendo. La malla legal actual es de 60 mm. (fibras sintéticas). En los experimentos llevados a cabo, ensayaron copos con mallas de 65,70,75,80,85 y 90 mm. obteniendo las correspondientes curvas de selectividad. Dado el estado actual de la población, concluyen que de momento la malla de 65 mm es la más satisfactoria.

Otras especies

Otra especie de notable interés, dentro de las pesquerías del Atlántico francés, es el rape. Según GUILLON, en su comunicación "Primeras observaciones sobre la biología de los rapes (Lophius piscatorius L y L. budegassa Spinola) en el golfo de Vizcaya", ocupa en los desembarcos franceses, el 4º lugar en importancia, alcanzando en 1973 la bonita cifra de 12.097 toneladas. Dado que su biología no es muy conocida, el autor estudia diversos aspectos de la misma, entre ellos la repartición geográfica, distribución batimétrica, composición por tallas, crecimiento y maduración sexual.

LABARTA, ALONSO-ALLENDE y FUERTES envían una comunicación sobre la "Distribución y abundancia de la cigala (Nephrops norvegicus) y del gallo (Lepidorhombus bosci) durante los meses de octubre 1972, marzo y noviembre 1973 y marzo de 1974, en las costas de Galicia". Las pescas experimentales, realizadas en las fechas que figuran en el título, tuvieron como principal objetivo conocer la distribución y abundancia de los individuos jóvenes de cada especie. Los gallos inferiores a 18 cm fueron, durante marzo del 73 y 74, más abundantes en las zonas más profundas de la plataforma continental, especialmente frente a las Rías de Arosa y Vigo.

Es lamentable, con la cantidad de estudios que durante estos pasados años se han realizado, la falta casi absoluta

de comunicaciones referentes a las costas del NO africano. Unicamente el ruso DOMANEVSKY estudia en su trabajo "Particularidades de la biología de algunas especies de peces poco conocidos procedentes de las costas del NO de Africa", diversos aspectos biológicos de 5 especies (Polimeta corythacola, Hollostethus mediterraneus, Beryx splendens, B. decadactylus y Helicolenus dactylopterus), capturadas con artes a diferentes profundidades (hasta 600 m.) entre Gibraltar y el S del cabo Blanco.

COMITE DE PECES ANADROMOS Y CATADROMOS

Aunque no dispongamos de los resúmenes enviados por los países miembros, es suficiente observar el elevado número de comunicaciones presentadas, no sólo este año sino en reuniones pasadas, para darse cuenta de la notable importancia de este comité a pesar del reducido número de especies estudiadas.

COMUNICACIONES PRESENTADAS

En total se han presentado 30 trabajos que se refieren a tres especies importantísimas: salmón, anguila y trucha.

Los temas tratados acerca del salmón se refieren principalmente a sus migraciones (al sur del Artico, costas meridionales de Irlanda, regreso a la granja irlandesa de Kollafjörour (cerca de Reykiavic) de los salmones marcados y liberados en el mar), a operaciones de transplante, a diversos aspectos biológicos (tamaño de los huevos en relación con la freza; edad de primera maduración etc) y la acuicultura privada del salmón principalmente en las costas de Noruega y de los Estados Unidos.

Sobre la anguila, han dominado los estudios acerca de sus desplazamientos; así TESCH trata de la influencia del geomagnetismo y de la salinidad sobre la elección de la dirección de migración de estos animales; los desplazamientos en el mar del Norte; su pesca en las costas alemanas, etc. Finalmente otros trabajos se refieren a la trucha entre los que cabe destacar el de KIKTOR "Sobre la incubación de los

huevos y cría de la trucha marina (Salmotrutta trutta) en aguas del Báltico", y el de HILGE "Sobre la fecundidad y crecimiento estacional de los ovocitos de la trucha de la bahía de Kiel".

* * *

COMITE DE MAMIFEROS MARINOS

INFORME GENERAL

Los problemas actuales sobre los mamíferos marinos giran en torno a su conservación. De todos son conocidos los frecuentes y muchas veces no respetados tratados internacionales para la defensa de tal o cual especie, en vías de extinción.

Los Estados Unidos por ejemplo, señalan por lo que se refiere a las marsopas, las matanzas accidentales que causan las redes de cerco en las pesquerías del atún del Pacífico oriental.

Respecto a las focas, en la pasada década, ha habido un declive general en el número de cachorros, en los criaderos de las islas de Pribilof (en el mar de Bering). Y sobre las ballenas grises, los cálculos acerca de su población dan una estima de 11.000 ejemplares en las costas americanas del Pacífico.

En el Indico se ha realizado una campaña para el marcado de ballenas grandes y especialmente del cachalote. Durante 1973 se cobraron 37 ejemplares.

Interesa hacer constar, como exponen MULLER y HARRY en su informe, que la conocida Institución Smithsonian ha abordado el estudio de la sistemática y biología de los mamíferos marinos. Actualmente tiene capacidad para responder rápidamente a las notificaciones sobre varamientos, disponiendo de equipo y personal para manejar grandes animales o gran número de pequeños. Cuando las condiciones lo permiten, se recogen muestras y datos para análisis de pesticidas, metales pesados, determinaciones de la edad, análisis de conte-

nidos estomacales, morfometría y estudios sobre sistemática, reproducción y patología.

TRABAJOS PRESENTADOS

En total se han presentado 10 comunicaciones que hacen referencia principalmente a la foca, a las ballenas y al narval.

La edad de la foca gris, de las Islas Farne (Islandia), es estudiada por PLATT, PRIME y WITTHAMES. FERHUNE y RONALD con sus determinaciones audiográficas y psicofísicas, junto con los correspondientes estudios anatómicos, indican que todos los focidos muestran habilidades auditivas. Su agudeza de oído bajo el agua es semejante a la del hombre en el aire y añade además que los ruidos provocados por éste (sistemas sonar, motores marinos, etc.) pueden influir sobre los desplazamientos habituales de estos animales.

Las comunicaciones sobre ballenas pueden reducirse a tres: la ballena (Balaenoptera physalus) de las costas occidentales de Islandia" fue expuesta por RORVIK et all. Y otras dos comunicaciones más trataron de los "Marcados de ballenas y focas en el Atlántico NE, en 1974" de CHRISTENSEN y ORITSLAND y el "Estado actual del mercado de ballenas" de BROWN.

MANSFIELD expone algunas observaciones sobre el narval (Monodon monocens) de las aguas orientales del Canadá.

Respecto a los mamíferos marinos en general, DUGUY y ALONCLE exponen en una "Nota preliminar del estudio de los Cetáceos del Atlántico NE", las observaciones llevadas a cabo en el sector comprendido entre los 39º y 50º N y entre Europa y el meridiano 30º W. En esta área han realizado estos últimos años, 316 observaciones de cetáceos, determinando 12 especies (9 odontocetos y 3 mysticetos. Los grandes cetáceos, ballenas y cachalotes, son relativamente poco frecuentes en relación a los delfines que representaron más de los 3/4 del conjunto de observaciones.

Citemos finalmente la presentación de una "Lista de publicaciones sobre mamíferos marinos 1973" que tenemos a disposición y del que quiera consultarla con más de 120 referencias bibliográficas.

COMITE DE ESTADISTICA

LAS COMUNICACIONES PRESENTADAS

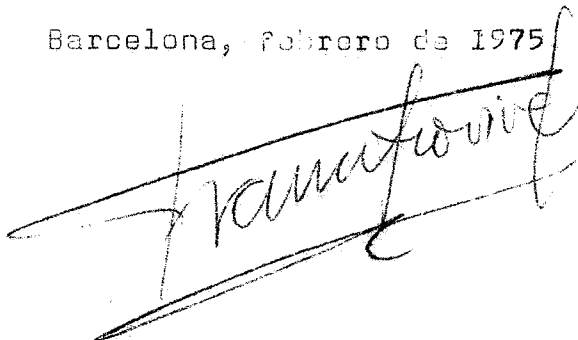
Entre las comunicaciones presentadas en este comité interesa destacar 4 de GRIFFITH que se refieren a:

- 1) Informe sobre los progresos realizados en estadística.
- 2) Descripción de las áreas de estadísticas del ICES, subáreas de estadísticas, Divisiones y subdivisiones (de gran interés porque en los mapas que adjunta se delimitan las grandes zonas pesqueras del Atlántico norte).
- 3) Códigos de las áreas de pesca para propósitos estadísticos.
- 4) Códigos especiales para propósitos estadísticos.

Indiquemos, por último, la presentación del informe de la reunión del Grupo de Trabajo sobre el "Eventual establecimiento de un sistema ADP de estadística pesquera", firmado por LASSEN y LAUMANN.

Instituto de Investigaciones Pesqueras

Barcelona, febrero de 1975

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Francisco", is written over a horizontal line. The signature is written in dark ink and is somewhat slanted.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS

INFORME DE LA III REUNION DEL COPRAQ

por

J.M. San Feliu, S. Zanuy, M. Carrillo y A. Arias

Grao de Castellón, Marzo de 1975

CONTENIDO

INFORME DE LA REUNION	1
INSTALACION DE ACUICULTURA DE SETE	2
DEMOSTRACION PRACTICA DE PUESTA INDUCIDA EN LUBINA	3
SESIONES DE TRABAJO	5
EXPOSICION DE RESULTADOS POR LOS PAISES MIEMBROS	5
<u>Argelia</u>	5
<u>Egipto</u>	5
<u>España</u>	
Laboratorio del Grao de Castellón	7
" de Barcelona	8
" de Cádiz	9
<u>Francia</u>	
COB de Brest	11
Compañía de Maguelone	11
Instalaciones de Arcachón	12
Estación de Biología Marina y Lagunar de Sète	12
<u>Israel</u>	
Compañía de Investigaciones Oceanográficas y Limnológicas de Haifa	13
<u>Italia</u>	
Instituto de Zoología de Parma	13
Laboratorio de Lesina	14
Sociedad Industrial para la Producción de la Pesca	15
<u>Yugoslavia</u>	
Centro de Investigaciones Marinas de Rovinj	15
CAPTURA DE REPRODUCTORES, PUESTA E INCUBACION	
<u>Lubina</u>	16
Discusión	21
<u>Langostino</u>	22
<u>Dorada</u>	24
Discusión	24
<u>Experiencias de puesta controlada en el Serrano</u>	25

CRIA DE PRESAS VIVAS Y ALIMENTACION DE ESTADOS LARVARIOS	28
<u>Fitoplancton</u>	28
Discusión	30
<u>Cría de Rotíferos</u>	31
Discusión	35
<u>Cultivo de bacterias</u>	35
<u>Cría de Artemia salina</u>	37
Discusión	39
<u>Cría de Copépodos</u>	39
Discusión	39
<u>Uso de piensos compuestos</u>	40
ASPECTOS TECNICOS Y CONDICIONES AMBIENTALES DE LA CRIA DE LARVAS .	42
Discusión	44
CONCLUSIONES	46
PLANIFICACION DE LAS PROXIMAS REUNIONES DEL COPRAQ	48

* * *



INFORME DE LA III REUNION DEL COPRAQ

por

J.M. San Feliu, S. Zanuy, M. Carrillo y A. Arias

La III Reunión del Programa Cooperativo de Investigaciones sobre Acuicultura (COPRAQ) ha tenido lugar en los locales de la Estación de Biología Marina y Lagunar de Sète (Francia) del 17 al 20 de Febrero del corriente año. Del COPRAQ forman parte diversos Institutos y Laboratorios de los países ribereños del Mediterráneo.

Han asistido unos 50 miembros procedentes de Argelia, Egipto, España, Francia, Israel, Italia y Yugoslavia. Asistieron también observadores del Brasil y de empresas privadas de Francia e Italia. La Secretaría de la Reunión fue asumida por personal de la FAO : Sres. Charbonnier, Shehadeh y Pedini. La representación española estaba compuesta por la Sra. Silvia Zanuy y los Sres. Manuel Carrillo, Alberto Arias y José M^º San Feliu.

Dado el interés de los temas tratados y para conocer con detalle el estado actual y la problemática de la Acuicultura de peces y crustáceos en los países miembros del COPRAQ, hemos dado una amplitud poco corriente a este tipo de Informes.

El Dr. D. Charbonnier, en nombre del Director General de la FAO, abrió la Sesión dando la bienvenida a los participantes. Hizo un corto resumen de las anteriores Reuniones en Sète (Francia) y Lesina (Italia), así como de las que tuvieron lugar en las Sesiones correspondientes del CGPM en Atenas (Grecia) y Varna (Bulgaria). Resaltó el interés que pre-

sentan estas Reuniones anuales para una mayor coordinación de las investigaciones en materia de Acuicultura.

Se eligió por unanimidad Presidente de la III Reunión del COPRAQ al Prof. J. Paris, Director de la Estación de Biología Marina y Lagunar de Sète y como Vicepresidente a D. José M^a San Feliu del Instituto de Investigaciones Pesqueras.

El Prof. Paris presentó al Sr. Alcalde de Sète que dio la bienvenida a los participantes, en nombre de la Ciudad y en un breve comentario resaltó la importancia de la Acuicultura Marina.

El Presidente, despues de exponer el Programa y horarios de trabajo de la Reunión, propuso girar una visita a las instalaciones de Acuicultura de la Estación de Biología Marina y Lagunar de Sète, propuesta que fue aceptada.

INSTALACION DE ACUICULTURA DE SETE

Los Programas de Acuicultura de la Estación de Biología de Sète se desarrollan en una gran nave construída recientemente junto al antiguo edificio de la Estación. Sus paredes y techo son de doble capa de material plástico traslúcido y la estructura de madera.

El agua de mar empleada se toma del Canal de Sète, situado junto a la Estación. Este Canal pone en comunicación el Estanque de Thau con el Mar Mediterráneo y su profundidad es de 7-8 metros. Un tubo de fibrocemento de 80 cm de diámetro comunica un depósito subterráneo, situado en los terrenos de la Estación, con el Canal, captando el agua de 6,50 metros de profundidad.

Dos bombas succionan el agua del depósito subterráneo y la elevan al de almacenamiento de donde por gravedad se distribuye a los tanques. Estas bombas tienen un caudal de 120 y 60 metros cúbicos/hora. Para casos de corte del suministro eléctrico disponen de otra bomba accionada por motor de gasolina.

La instalación tiene montados dos grandes compresores de aire que proporcionan 70 m³/hora.

Disponen de cinco quemadores de propano para caldear el agua de los tanques. Utilizan con este fin intercambiadores de calor contruïdos con tubos de cobre que están recubiertos de material plástico termoadaptable (*).

Reciclan parte del agua utilizada en los tanques con el fin de economizar propano. Esta agua, antes de pasar de nuevo a los tanques, se depura en un filtro de arena que proporciona 50 l/m² de filtro.

Toda la nave de Acuicultura está recorrida por dos series de tubería laterales elevadas por las que circula aire, agua de mar caliente, agua de mar a temperatura ambiente, agua dulce y otra con las necesarias conducciones eléctricas.

Excepto los dos grandes tanques de mantenimiento de reproductores, uno exterior y el otro interior que ocupa un extremo de la nave y es de forma rectangular, todos los demás son circulares de 4 m de diámetro y 1,20 m de profundidad. Están contruïdos en contrachapado marino y recubiertos internamente de tela de polietileno negra. Se emplean para la cría de larvas y producción de alimento vivo.

La mayor parte de los tanques disponen de un "ecumeur a injection" que separa del agua detergentes, amoníaco, nitritos, metales pesados, etc., manteniendo así una mayor pureza de la misma (Fig. 1).

DEMOSTRACION PRACTICA DE PUSTA INDUCIDA EN LUBINA

G. Barnabé Biólogo de la Estación de Sète, hizo una demostración práctica de la metodología a seguir en la puesta inducida de la lubina.

Machos y hembras de lubina, sacados del tanque de reproductores donde se mantienen todo el año, se anestesiaron con "Quinaldine".

(*) Nota de los autores : El tubo de plástico termoadaptable se fabrica en Francia por la "Compagnie Francese des Isolants" 268, Rue du Faubourg St. Martin. 75010 Paris.

Una parte de Quinaldine se diluye en siete partes de acetona añadiendo esta solución al 1/200.000 al tanque con agua de mar donde se han colocado los reproductores (*). En escasos minutos los peces quedan anestesiados.

Se sacan los peces del tanque y se les inyecta detrás de la segunda aleta dorsal unas 800-1.000 UI de GCH (**) por kilogramo de peso.

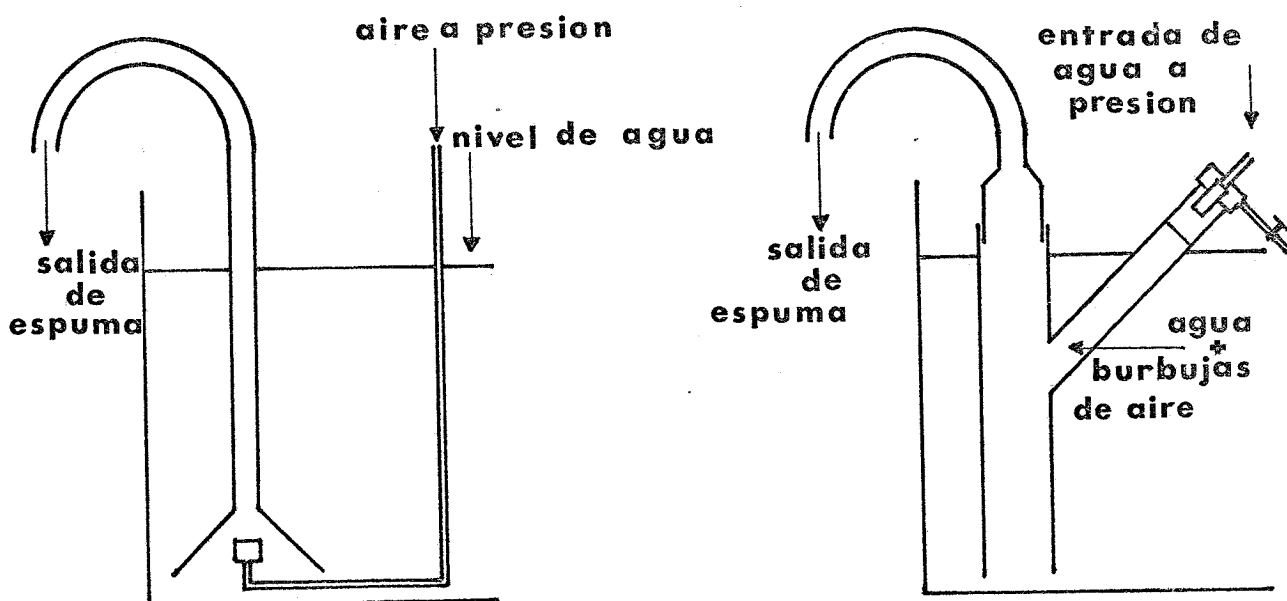


Fig. 1.- Diversos tipos de "Ecumeur a injection".

A los pocos días, si no es necesaria una nueva inyección, los peces han desarrollado sus gonadas que son perceptibles, en las hembras, por el gran abultamiento del abdomen. Se toman muestras de los óvulos con un cateter y se observan al microscopio. Si los óvulos han alcanzado

(*) Nota de los autores : La Quinaldine se puede adquirir en Francia en Productos para Laboratorio Touzart-Matignon 3 Rue Amyot 75005 Paris.

(**) La GCH utilizada tiene por nombre comercial Cloruron y está fabricada en Holanda. Se expende en frascos de 5.000 UI que se deben mantener en oscuridad entre 18 y 20 °C.

el desarrollo adecuado se fuerza la puesta mediante un masaje del abdomen de delante a atrás.

Sobre los óvulos, recogidos en una cubeta, se vierte un poco de esperma obtenido del macho, siguiendo la misma metodología. Se homogeiniza el conjunto y se coloca en el incubador construído con tubo de PVC de gran diámetro y que lleva en su extremo inferior una red de plancton. El incubador está colocado en el interior de un acuario de material plástico y que según su tamaño se pueden colocar mayor o menor número de incubadores. Hasta la eclosión de los huevos se mantiene una ligera circulación de agua en cada uno de los incubadores.

SESIONES DE TRABAJO

Por ausencia del Presidente, Prof. Dr. Paris, el Vice-Presidente D. J.M. San Feliu asumió sus funciones iniciando y dirigiendo las Sesiones de Trabajo que comenzaron con una exposición de los resultados obtenidos en materia de Acuicultura, por cada uno de los miembros, desde la última Reunión celebrada en Lesina (Italia) en mayo de 1973.

EXPOSICION DE RESULTADOS POR LOS PAISES MIEMBROS

ARGELIA

Los representantes de Argelia, país recientemente incorporado al COPRAQ, comunicaron que las investigaciones en el campo de la Acuicultura se encuentran en estado preliminar. En 1972 iniciaron los trabajos de su Programa de Acuicultura encargándose Rabia Seridji del cultivo de Crustáceos.

EGIPTO

A.R. El Bolock expuso que en su país, la Acuicultura ha adquirido un considerable incremento en los últimos años, llevándose a cabo tanto en Granjas Estatales como en Privadas. En las primeras se realiza una Acuicultura experimental y en las segundas una Acuicultura aplicada.

Los Programas de Trabajo se dividen en :

- a) Aclimatación de especies exóticas y cultivo de especies indígenas.

- b) Experiencias de producción.
- c) Puesta controlado y nutrición.

En cuanto al primer Programa se han obtenido buenos resultados en la aclimatación, en aguas salobres, de diversas especies de carpas, de Solea solea, de Mugílidos y de doradas, sin embargo no se ha tenido éxito con Tilapia mosambica y Micropterus salmoides.

Se han obtenido resultados positivos en la aclimatación y cultivo de Clarias sp., Tilapia nilotica, T. galilea y T. sili, así como con Mugil cephalus y M. capito.

Por lo que se refiere a las experiencias de producción con Carpa espejo se han obtenido en 10 meses rendimientos de 2,25 Tm/Ha, con una mortalidad de 8,5 % y una tasa de conversión de 3-6. Con Clarias lasera se obtuvieron 4,5 Tm/Ha y una tasa de conversión de 1,9 a 2.

Las experiencias de puesta controlada y nutrición se consideran de importancia capital por las necesidades de alevines que tiene el país para repoblar zonas en expansión.

En la Granja de El Sero se realizan experiencias con carpas y los alevines obtenidos, se distribuyen por todo el país a precios muy bajos o gratuitamente.

Se han realizado experiencias de puesta controlada con Mugil cephalus y M. capito mediante inyección de hormonas. La GCH se utiliza a dosis de 100 a 700 UI/Kg/pez. Al igual que con los Mugílidos se han obtenido resultados esperanzadores con Clarias lasera.

Esperan construir próximamente en el lago Qarum, al oeste del Cairo, un Laboratorio dedicado a la puesta controlada de especies de aguas salobres y entre otros Programas, figura el de ampliar la extensión de aguas utilizadas en Acuicultura de peces en 1.500 Ha.

La producción obtenida en Granjas Privadas va en aumento pues de las 0,7 Tm/Ha que se venía produciendo en estanques de Carpas, se ha pasado, mediante alimentación suplementaria, a una producción de 1,7 Tm/Ha en 1974 y en 1975 se espera obtener 2,5 Tm/Ha.

ESPAÑA

J.M. San Feliu del Instituto de Investigaciones Pesqueras hizo la presentación de S. Zanuy, M. Carrillo y A. Arias, de los Laboratorios de Barcelona y Cádiz que asistían por vez primera a las Reuniones del COPRAQ y expuso un resumen de los trabajos que se realizan en el Laboratorio del Grao de Castellón sobre Acuicultura.

Comentó la próxima construcción de una Planta Piloto de Acuicultura en Torrelasal (Castellón) y que en las antiguas instalaciones se continúan las experiencias de cría del langostino Penaeus kerathurus y del camarón Palaemon serratus.

Realizan cultivos de diatomeas y clorofíceas según las técnicas clásicas, obteniendo una producción diaria de 400 l. de clorofíceas a una concentración de 1×10^6 cel/ml y 700 l. de diatomeas a una concentración de 5×10^5 cel/ml.

Crían el rotíferos Brachionus plicatilis obteniendo una producción diaria de 60 l. de cultivo a una concentración de 200 ind/ml. Han iniciado la cría del copépodo Tisbe sp. con el fin de establecer su cría mixta con el rotífero.

También han realizado experiencias de engorde de Artemia salina utilizando como alimento fitoplancton o bien una mezcla de fitoplancton con alimentos compuestos y levaduras.

Se han obtenido elevadas supervivencias en los estados nauplius, zoea y primeros estados mysis del langostino, hasta del 90 %, mientras que en los estados post-mysis la mortalidad es elevada. Cuando las larvas alcanzan estos estados, los análisis de nitritos y amoníaco en el agua de los tanques de cría alcanzan valores de 23 y 196 $\mu\text{g/at/l}$, respectivamente.

Las hembras del camarón, nacidas en la instalación en diciembre de 1973, han realizado la puesta y los huevos han hecho eclosión en enero de este año por lo que seguimos el desarrollo de las larvas. Con ello hemos cerrado en nuestras instalaciones el ciclo vital de la especie.

Venimos efectuando experiencias de alimentación de langostinos y camarones con diferentes piensos compuestos y también seguimos repoplando las zonas marinas próximas al Laboratorio con los miles de langostinos juveniles producidos en la instalación.

Todos estos trabajos se expondrán con detalle en las Sesiones correspondientes de la Reunión.

S. Zanuy del Laboratorio de Barcelona; del Instituto de Investigaciones Pesqueras expuso, de forma resumida, las experiencias de puesta controlada que viene realizando en colaboración con M. Carrillo sobre el serrano.

La GCH no fue capaz de iniciar la vitelogenesis en los ejemplares de Paracentropistis cabrilla tratados, pero puede activar e incluso desencadenar la puesta si aquella se encuentra en una fase muy avanzada.

La administración conjunta de GCH e hipófisis de carpa se traduce por una acción sinérgica de las dos hormonas sobre la puesta, siendo el número de ovocitos en vitelogénesis muy alto.

La administración de hipófisis semipurificada del mamífero Ovis ovis no ha tenido ninguna acción sobre la puesta del serrano.

La administración de HMG puede avanzar la puesta natural pero se desconoce la existencia de otra acción.

La aplicación de un fotoperíodo y una temperatura adecuadas pueden activar la vitelogénesis incluso en una época muy alejada de la puesta natural.

La aparición de atresia ovárica puede ser debida a una falta de hormona hipofisaria o a la administración de una dosis insuficiente que no permite desencadenar la ovulación e incluso a una interrupción brusca del tratamiento. También se puede dar atresia ovárica a lo largo de las experiencias a causa de una excesiva manipulación del pez o por un estado fisiológico inadecuado. Se puede evitar la atresia ovárica proporcionándole a la especie las condiciones ambientales adecuadas y evitando en lo posible las manipulaciones del pez.

Algunos ejemplares de Paracentropristis cabrilla que habían realizado la puesta, los mantuvimos en las instalaciones a 15 °C disminuyéndoles el fotoperíodo hasta 9 horas luz y 15 horas de oscuridad. Posteriormente se les pasó a 15 horas luz y 9 horas de oscuridad consiguiendo una puesta espontánea después de mes y medio de mantenerlos en estas condiciones.

La exposición detallada de estos trabajos se realizará al tratar posteriormente del tema en la Sección correspondiente.

A. Arias del Laboratorio de Cádiz del Instituto de Investigaciones Pesqueras expuso, a continuación, los trabajos que sobre Acuicultura se realizan en aquel Laboratorio.

Con objeto de suministrar alimento a las primeras fases larvarias de Crustáceos, Moluscos y Rotíferos han desarrollado un sistema de cultivo de algas en condiciones controladas. Las especies cultivadas son : Skeletonema costatum, Tetraselmis suecica, Dunaliella euchlora, Isochrysis galbana, Monochrysis luteri y Phaeodactylum tricorutum. El cultivo se realiza partiendo de pequeños volúmenes con los que se siembran otros de 1 l., pasando posteriormente a frascos de 10 l. y de aquí a bolsas de polietileno de 25 l. Cuando las necesidades son mayores se amplía el cultivo a cunas de plástico situadas a la intemperie.

Se ha desarrollado el cultivo de Brachionus plicatilis con el fin de obtener alimento vivo para las fases larvarias del langostino Penaeus kerathurus y de las doradas. Para la cría del rotífero se utilizan garrafones de 60 l., habiéndose obtenido la cepa de las salinas de la provincia de Cádiz. Se estudia la biología y la dinámica de la población de Brachionus plicatilis.

Desde el año 1971 se vienen realizando experiencias de cría de langostino. Las puestas se obtienen en tanques de 200 l. de los que se sifonan los nauplius a tanques de 10.000 l. En unas ocasiones se ha utilizado como alimento de la larva zoea Skeletonema costatum y Thalassiosira sp. y en otras Chlamydomonas sp. habiendo obtenido un elevado índice de supervivencia (90 %). Durante la fase mysis se ali-

mentan las larvas con rotíferos y Artemia y en las fases post-larvárias y juveniles con carne de bivalvo triturada. El mayor porcentaje de supervivencia conseguido desde el nauplio a juvenil ha sido del 10 %.

Se estudian los índices de eclosión de los huevos de Artemia salina procedentes de las salinas de Cádiz.

Desde 1968 se investiga la biología del ostión, Crassostrea angulata. Se ha determinado el ciclo de maduración sexual, las épocas de puesta y de fijación de larvas. En la desembocadura del Guadalquivir se encuentra el mayor banco de ostiones de las costas españolas y la época de fijación de larvas es más extensa que en los demás lugares del área de reproducción de la especie, alcanzado su máximo en otoño.

Se han empleado tres tipos de colectores : planchas de pizarra, planchas de plástico y tubos de PVC, obteniéndose los mejores resultados con los primeros.

En la actualidad se cultivan, a escala de Laboratorio, larvas de ostión, ostra y almeja, pero dadas las dificultades encontradas, la supervivencia no es superior a 9 días.

En 1972 se inició el estudio de la dorada de los esteros de Cádiz en los que entra como alevín e incluso como larva durante los tres o cuatro primeros meses del año. En el mes de noviembre, en el que son capturadas para el consumo, alcanzan una talla media de 24 cm con un peso aproximado de 240 gr., variando estos datos de unos esteros a otros.

En 1973 se inició el estudio del comportamiento y adaptación de doradas jóvenes en cautividad, así como de su alimentación. Se han obtenido mayores índices de crecimiento utilizando piensos compuestos que con alimentación natural a base de congrijos triturados.

También se han realizado estudios comparativos del crecimiento de Mugil auratus en diversos esteros y en un estanque de 100 m², deduciéndose que a mayor superficie del estero la talla alcanzada por los ejemplares es mayor. Tanto en el estanque como en los esteros no se empleó alimentación suplementaria.

FRANCIA

M. Girin del Centro Oceanológico de la Bretaña en Brest, expuso en un baeve bosquejo, los trabajos que sobre fitoplancton : Tetraselmis y Chlorella, y sobre zooplancton : Brachionus y Tisbe, se realizan en el COB.

Dijo que estos trabajos los expondría con mayor detalle en las Sesiones correspondientes a cultivos de fitoplancton y cría de zooplancton.

Han realizado experiencias de cría con Palaemon serratus, Penaeus aztecus, Penaeus japonicus, Scophthalmus maximus y Dicentrarchus labrax.

Han abandonado las experiencias de puesta inducida en peces y trabajan solamente con las obtenidas de forma natural en los estanques. Han obtenido 850.000 larvas de lubina pero la supervivencia hasta juveniles ha sido escasa.

Los progenitores de rodaballo son difíciles de manipular debido a su talla y han tenido grandes problemas en la cría de larvas. En 1972 consiguieron que dos larvas sobrepasaran la metamorfosis, en 1973 fueron ya 300 larvas y de 1974 tienen en la actualidad unas 600. Utilizando alimento vivo necesitan de 2 a 3 meses para criar una larva pero continúan las experiencias por tratarse una especie que tiene un desarrollo en peso tres veces superior al de la lubina.

A. Febvre del CNEXO expuso las experiencias realizadas en la Compañía de Maguelone, describiendo, en líneas generales, los trabajos realizados con Penaeus japonicus. Adquieren en el Japón postlarvas de 8 a 20 días y las engordan en sus instalaciones desde junio a octubre.

Las experiencias fueron iniciadas en 1971 llegando a criar, en aquel entonces, algunos kilogramos de ejemplares adultos. De un stock inicial de 200.000 postlarvas obtuvieron, en 1972, después de 3 meses de cría, 200 Kg. de langostinos. En 1973 ya consiguieron 1 Tm y algo más en 1974, aunque el peso medio de los ejemplares criados era de 4 a 7 gr.

Con ejemplares criados hasta la talla adulta y mediante experiencias de fotoperíodo, varias de las hembras de langostino iniciaron, en el mes de marzo, el desarrollo de sus gonadas, aunque a pesar de una serie de ensayos no consiguieron que las hembras realizaran la puesta hasta el mes de julio. En total obtuvieron una docena de puestas que les proporcionaron unos 100.000 nauplios, pero por carecer de los alimentos necesarios para su cría sólo llegaron a conseguir, en los grandes tanques de cría, un millar de postlarvas.

En el año actual disponen de unos 3.000 adultos de Penaeus japonicus de los que esperan obtener la puesta este próximo verano.

Han iniciado también experiencias de puesta con Sparus auratus y con Dicentrarchus labrax, así como la cría de sus larvas. En los tanques de 90 m³ tienen actualmente unas 500.000 larvas de peces de 20 días. Las alimentan con Artemia y copépodos capturados en el medio natural mediante redes de plancton.

M. L'Herroux del CNEXO, habló de las experiencias de engorde de anguila realizadas en los estanques de Arcachón (Burdeos), del de postlarvas de Penaeus kerathurus y de P. japonicus, pudiendo comprobar que la temperatura en Arcachón es un factor limitante. En 1973 obtuvieron ejemplares de 10 gr. de peso medio.

También han realizado experiencias de cría de Palaeomon serratus en tanques de 200 m² a una densidad de 10 larvas por m². Como único alimento disponían de la producción natural de los tanques, pero no pudieron continuar las experiencias debido a que las anguilas de los tanques vecinos penetraron en los de camarón y se comieron las postlarvas.

Entre los Programas de Trabajo figura el de engorde de trucha en agua de mar.

G. Barnabé de la Estación de Biología Marina y Lagunar de Sète expuso los trabajos efectuados con lubina, gracias a un Contrato establecido con el Centro Nacional para la Explotación de los Océanos (CNEXO) durante los años 1973-74.

En 1973 partiendo de 100.000 larvas, llegaron a obtener 40.000 alevines. En 1974 obtuvieron 10.000.

El ciclo sexual de los reproductores tiene lugar en cautividad y los mejores resultados de puesta artificial los han obtenido con GCH. La puesta, incubación de huevos y desarrollo de larvas no tiene dificultades hasta el momento de la reabsorción de la vesícula vitelina. Las larvas se alimentan con presas vivas y también con piensos compuestos.

Están en curso una serie de experiencias para esclarecer las causas que originan el ataque de la presa por parte de la larva : movimiento de ésta, color, etc.

ISRAEL

H. Gordin de la Compañía de Investigaciones Oceanográficas y Limnológicas de Haifa, comentó los éxitos obtenidos en su país en la cría controlada de Mugílidos. No tienen problemas en la obtención de puestas y en la actualidad los Programas de Trabajo se orientan hacia la cría de larvas.

Han realizado experiencias de engorde de Mugil auratus y Tilapia sp. en estanques de 0,15 Ha, mediante una aclimatación previa durante 10 días al agua de mar. El alimento ha consistido en piensos compuestos que contenían un 25 % de proteínas, se añadían diariamente a razón de un 4 % del peso vivo, observando tasas de crecimiento de 1-1,4 gr./día/pez.

Han realizado experiencias de puesta artificial con reproductores de Sparus auratus mantenidos en la instalación. No han obtenido respuestas con pituitaria pero sí con GCH. Alimentan las larvas con Gimnodinium, Tetraselmis y Brachionus a una concentración de 75 ind/ml.

Están iniciando experiencias con ostras perlíferas de Akaba.

ITALIA

G. Alessio del Instituto de Zoología de Parma, expuso los trabajos realizados sobre puesta inducida con Mugílidos, con Morone labrax y Sparus auratus.

Han obtenido buenos resultados con dorada utilizando ejemplares que habían realizado la migración reproductora.

Han empleado la GCH en inyecciones de 1.000 UI/Kg. obteniendo puestas espontáneas después de la inyección. En los machos el número de puestas no ha sobrepasado las seis. A 20 °C el tanto por ciento de fecundación obtenida es de 68 % y el eclosión de 33 %.

Mantienen cultivos de Brachionus, Euterpina y Tisbe. A partir del 4º día alimentan las larvas con rotíferos, nauplius de copépodos, copépodos adultos y nauplius de Artemia, y a los 80 días con bivalvos y cangrejos molidos. El primer alimento utilizado se pasa por mallas de 120 micras.

También realizan estudios sobre la aireación de los tanques, iluminación, consumo alimentario, mortalidad, anatomía, fisiología, comportamiento, etc.

Los planes futuros abarcan mejoras en los métodos de cría y ampliación de los ensayos a otras especies del grupo de los Pleuronécidos.

P. Villani de Lesina expuso la experiencias realizadas con Crustáceos.

El mayor número de huevos por hembra y puesta de Peneus kerathurus, los obtienen a finales de junio y primeros de agosto. Alimentan las larvas zoea con Skeletonema y Coccinodiscus, las mysis con Artemia y Brachionus, y los juveniles y adultos con Mytilus y Venus.

Desde postlarvas a juveniles observan enfermedades en branqueas causadas por Microsporidios y hongos con elevadas mortalidades.

Han realizado experiencias de supervivencia de los langostinos juveniles a las bajas temperaturas, encontrando que soportan la variación térmica hasta 11 °C, aunque a esta temperatura apenas comen. A 6 °C se producen mortalidades masivas y dado que estas temperaturas tan bajas se alcanzan en algunas ocasiones en la zona de Lesina, el Laboratorio se preocupa por buscar localidades favorables para el engorde langostinos en Sicilia, donde la temperatura mínima no desciende normalmente por debajo de 12 °C.

En cuanto a peces han realizado experiencias de inducción de puesta con Mugil cephalus, Sparus auratus y Dicentrarchus labrax. Las

larvas de lisa y dorada las alimentan con Tetraselmis, Ciliados, Euterpina y Brachionus. Con la dorada han obtenido una supervivencia del 5 % hasta alevín.

También han realizado experiencias con Crassostrea gigas importada de Francia, obteniendo las puestas mediante shocks térmicos. Como alimento utilizan Tetraselmis.

M. Ravagnan de la Sociedad Industrial para la Reproducción de la Pesca (SIRAP) expuso los trabajos de piscicultura que se realizan en dicha Sociedad.

Las instalaciones se localizan en las costas del Alto Adriático, con una extensión de 25 Ha, aunque también tienen otras instalaciones en el Adriático Meridional.

Se dedican a la cría de lisas, doradas, lubinas y anguilas. Las cargas por tanque son de 1-2 Kg/m² para las lisas y doradas, y de 3-4 Kg/m² para las anguilas.

En 1974 obtuvieron en los tanques 50.000 larvas de doradas y lubinas de tres meses y en el año actual tienen 1,5 millones de larvas de 40 días.

YUGOSLAVIA

Z. Filic del Centro de Investigaciones Marinas de Rovinj dijo que las experiencias de Acuicultura en agua salobre se encuentran en un estado preliminar. Realizan trabajos con ostra, mejillón, lisa, dorada, lubina y Seriola dumerilii. De esta última especie tienen posibilidades de capturar alevines por lo que en un futuro van a iniciar experiencias de engorde.

En los ensayos preliminares de nutrición de Mugílidos con una mezcla de harina de pescado, algas y subproductos de la pesca, obtienen, al parecer, resultados satisfactorios.

* * *

Finalizada la exposición de las investigaciones realizadas en los distintos países miembros del COPRAQ, la Secretaría de la Reunión, de acuerdo previo con la Vice-Presidencia, expuso el Programa a seguir en las Sesiones de Trabajo posteriores, a saber :

- a) Captura de reproductores, puesta e incubación.
- b) Cría de presas vivas y alimentación de estados larvarios.
- c) Aspectos técnicos y condiciones ambientales de la cría de larvas.

Se nombraron como Moderadores a M. Girin, G. Barnabé y J.M. San Feliu los cuales expondrían sus propias experiencias, dando pié a la discusión que se centraría sobre las tres especies fundamentales en la Acuicultura mediterránea actual, es decir : Lubina, Dorada y Langostino.

CAPTURA DE REPRODUCTORES, PUESTA E INCUBACION

Lubina

En el COB de Brest los reproductores de lubina se capturaban en principio con artes de arrastre pero debido a los traumas sufridos por los peces se abandonó este sistema, empleando únicamente en la actualidad el anzuelo.

El transporte se realiza en camiones acondicionados para estos fines desde una distancia de 100 Km.

Una vez los peces en la instalación se estabulan en tanques cilíndricos de 5 m de diámetro y 1,10 m de profundidad, evitando al máximo los shocks térmicos.

En la aclimatación y durante las 2-3 primeras semanas, tienen aproximadamente un 50 % de mortalidad, a partir de entonces se les empieza a proporcionar alimento en forma de pescado troceado.

Los huevos pelágicos, obtenidos de puestas naturales, son retirados del tanque de reproductores mediante una simple filtración del agua que sale del tanque (Fig. 2 y 3). Una vez recogidos los huevos se pasan a los incubadores.

PLANCHE I

SCHEMAS DE PRINCIPE

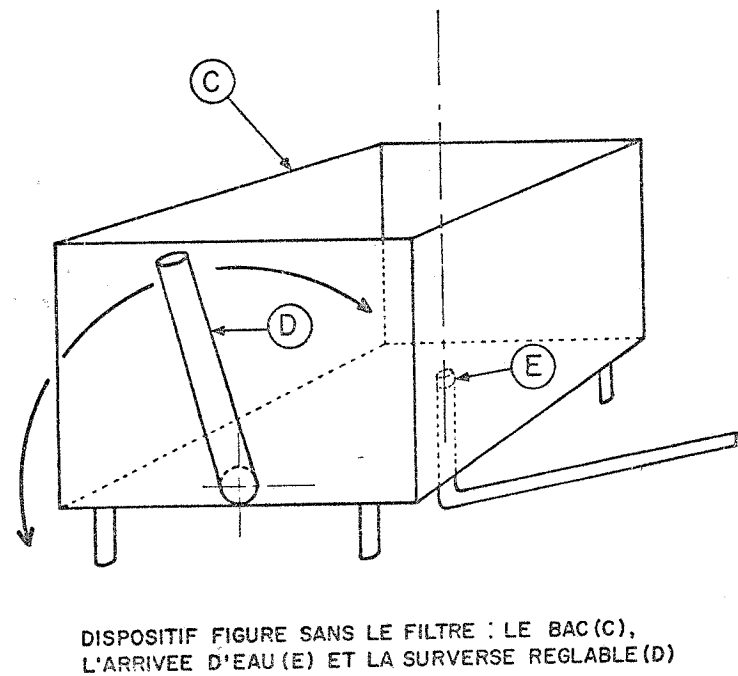
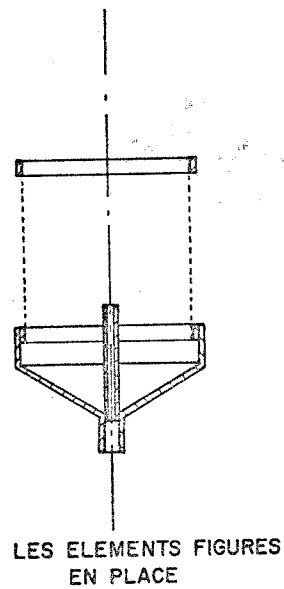
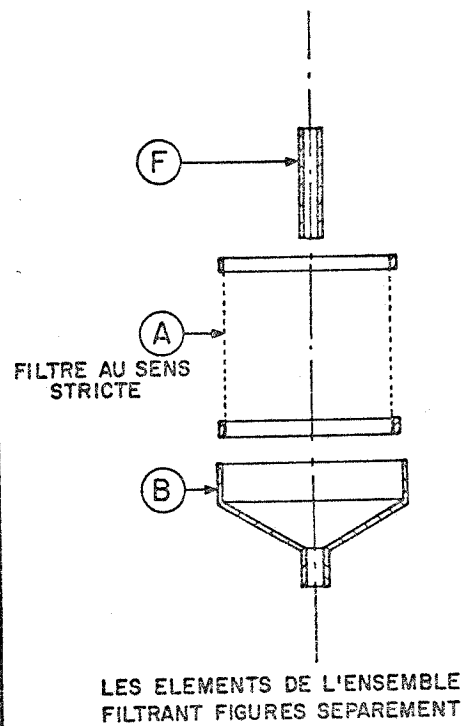
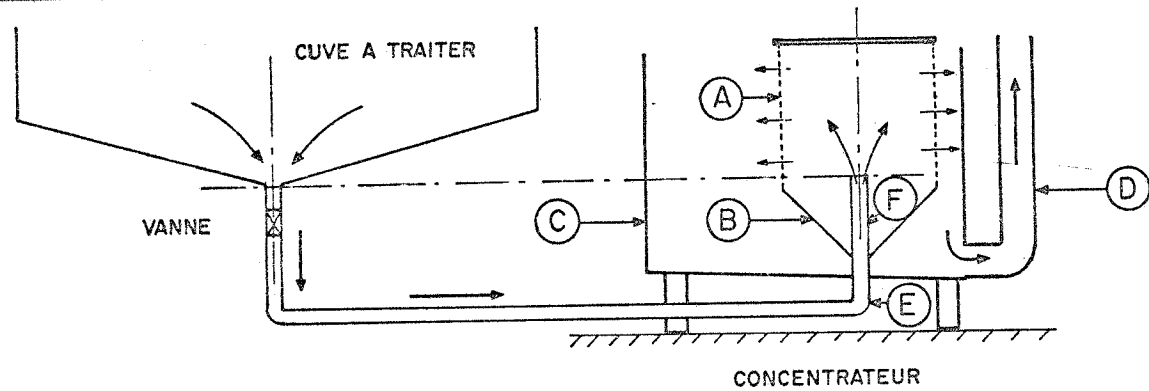


Figura nº 2

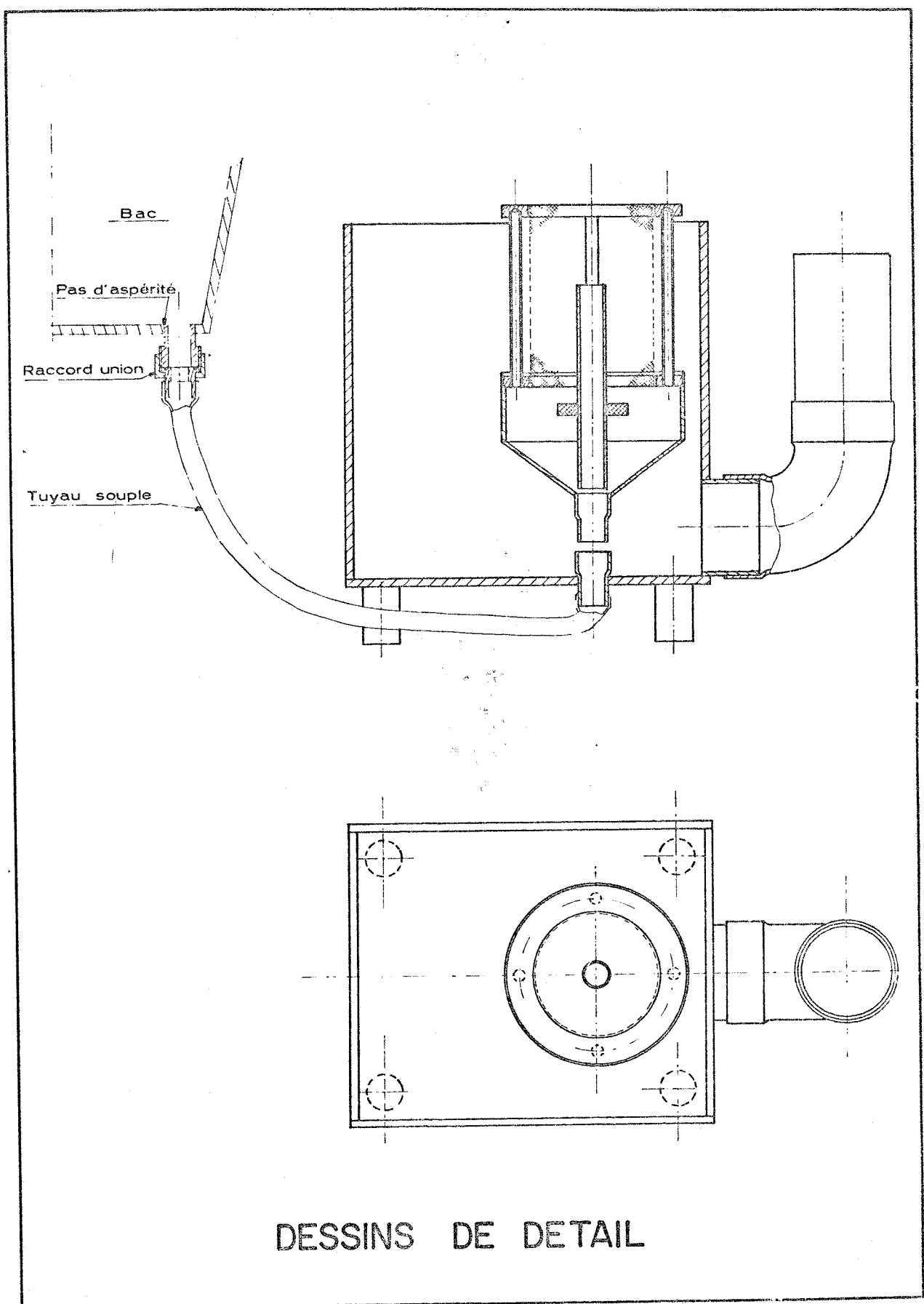


Figura nº 3

En la Estación de Biología Marina y Lagunar de Sète capturan también los reproductores con anzuelo ya que al igual que en el COB han encontrado mayores mortalidades con los ejemplares capturados al arrastre.

No tienen problemas de transporte ya que las capturas se realizan en el estanque de Thau contiguo al Laboratorio.

A la llegada a la Estación anestesian los peces para pesarlos y medirlos, colocándolos después en los tanques de reproductores. Uno de éstos tiene 12,5 x 5 x 1,20 m, el otro es ligeramente menor.

En el verano los tanques reciben agua directa del Canal de Sète, en el invierno agua a una temperatura ligeramente superior a la del Canal. De invierno a verano los reproductores tienen una variación térmica de unos 10 °C que influye, entre otros factores, en la gametogénesis.

Los reproductores se les alimenta con troceados de pescado, de Macropipus depurator, de Carcinus maenas y esporádicamente con pulpo. No se han obtenido puestas alimentando los reproductores con piensos compuestos.

De todos los ensayos realizados para inducción de puesta, los mejores resultados se han obtenido con GCH.

Han observado que los reproductores se adaptan mejor a la estabulación si antes de su introducción en el tanque se les saca parte del gas de la vejiga natatoria.

En 1972 tuvieron problemas de infección de branquias con elevadas mortalidades en el tanque de reproductores mayor. Dicho tanque tiene una capacidad de unos 75 m³ y en aquel entonces renovaban 600 l/h. Gracias a una renovación del agua de 8 m³/h no han vuelto a tener problemas sanitarios.

La Universidad de Languedoc realizó un estudio de esta infección observando que sobre las branquias y en la cavidad branquial de los reproductores de lubina existían 5 ectoparásitos de los que algunos de ellos puede causar enfermedades al pez e incluso su muerte.

Estos parásitos fueron :

Caligus minimus que vive en la cavidad bucal y que no parece ser patógeno.

Nematropus kroyeri que vive sujeto a las branquias y puede ser patógeno.

Diplectanum aequens, D. laudiens y Microcotyle labracis.

D. aequens fue el responsable de las mortalidades observadas y siendo un gusano monoxeno, con el desarrollo en un solo huesped, de los huevos, dispersos en el medio exterior, salen larvas nadadoras que son las encargadas de infectar nuevos peces.

Las dos especies citadas del género Diplectanum ocupan biotopos distintos en los arcos branquiales de la lubina. El D. aequens ocupa, en su estado postlarval, la parte proximal del arco branquial y en su estado primero macho y hembra después ocupa la parte media, mientras que en su estado adulto ocupa la parte distal. Por el contrario D. laudiens nunca sobrepasa la parte media de la branquia.

En las infecciones experimentales de los acuarios siempre ha proliferado más D. aequens que D. laudiens.

Sobre las branquias los parásitos se sujetan mediante los ganchos bucales hundiéndose en el epitelio branquial y comiendo sus células. El epitelio reacciona segregando un mucus, las branquias, recubiertas por este mucus, pierden su función y el pez acaba por morir.

Los tratamientos químicos no han dado por ahora resultados positivos aunque al parecer en el COB han encontrado un producto que tiene éxito y esperan utilizarlo en el Mediterráneo.

No creen que Microcotyle labracis sea el causante de las mortalidades pero los japoneses han encontrado que un parásito, muy próximo a Microcotyle ha causado elevadas mortalidades en las experiencias de cría de Seriola quinqueradiata.

En la SIRAP de Padua han realizado experiencias de transporte de reproductores tanto con camión como por barco empleando depósitos de 600 l. de agua a la que burbujan oxígeno.

Los tanques de reproductores son de 20 x 3 x 1,90 m con unos 100 m³ de capacidad de agua. Como alimento emplean sardina y en contadas ocasiones piensos artificiales.

Aunque tienen problemas sanitarios los resuelven con éxito a base de tratamientos con formol.

En los tanques de reproductores, la lubina tiene elevada supervivencia pero no así la lisa que pierde las escamas muy fácilmente.

* * *

En el Laboratorio de Lesina capturan los reproductores durante la noche con una red de embudo tipo nasa. El transporte lo realizan en recipientes de plástico de 60 l. en los que colocan 5-6 ejemplares.

Utilizan para inducción de puesta la GCH. La primera inyección es de 1.000 UI/Kg/pez. Si es necesaria una segunda la realizan a los dos días, inyectando 2.000 UI, la tercera cuatro días después con 3.000 UI y siguen aumentando la dosis hasta conseguir puesta, sin sobrepasar las 6.000 UI/Kg/pez.

Los huevos los incuban a 36-37 o/oo de salinidad y el tiempo de desarrollo varía de acuerdo con la temperatura. A 17 °C el período de incubación fue de 55 horas y a 19 °C se redujo a 45 horas. Las larvas obtenidas sobrevivieron 7 días.

* * *

Discusión

En la discusión sobre los problemas de la puesta en la lubina, se trató de puestas naturales y puestas inducidas, exponiéndose las ventajas e inconvenientes de cada uno de los métodos, es decir :

gastos de mantenimiento de los reproductores durante el año, disponibilidad de los mismos en la época conveniente, coste de la hormona, objetivo perseguidos, dificultades para retirar la puesta de grandes tanques, etc.

La mayor parte de los presentes abogaron por la puesta inducida ya que teniendo en cuenta métodos prácticos tales como : desechar los peces delgados y con abdomen concavo, los que tengan ovocitos de menos de 600 micras, etc., se pueden obtener, mediante puestas inducidas, utilizando buenos reproductores, 250 gr. de huevos en peces de 1 Kg. que equivale a unos 200.000 huevos. Es sabido además que el producto que da mejores resultados es la GCH y que 100.000 UI sólo cuestan 11 FF, pudiéndose tratar con ellas 100 peces de 1 Kg.

Z. Shehadeh de la Secretaría de la Reunión insistió en que era necesario profundizar más en los estudios de base sobre la maduración de las gonadas y de la biología de las larvas.

La bioquímica de los huevos obtenidos por pesca inducida es distinta a la de los obtenidos por puesta natural.

En las experiencias realizadas en Hawai sobre la cría de larvas de lisas a escala industrial, existen dos momentos críticos con mortalidades del 80 % : al finalizar la reabsorción de la vesícula vitelina y al cerrarse la vejiga natatoria. Los mismos hechos se han observado en Rusia en la cría del rodaballo y desgraciadamente no se conocen las causas que los motivan.

* * *

Langostino

En el Laboratorio del Grao de Castellón del Instituto de Investigaciones Pesqueras para proveerse de reproductores de langostino se utilizan embarcaciones comerciales o la propia embarcación del Laboratorio. En el primer caso las capturas se realizan con artes de trasmallo y en el segundo con pescas al arrastre de corta duración. De las capturas se seleccionan las hembras fecundadas y con las gonadas

maduras manteniéndolas, hasta su llegada al Laboratorio, en recipientes de plástico, con una capa de arena en el fondo y agua de mar a la que se burbujea oxígeno.

Se han realizado transportes por carretera de hasta 12 horas de duración a una concentración de 1 langostino adulto por cada 2 l. de agua sin ninguna mortalidad. También se han realizado transportes combinados coche-avión, desde Castellón a Plouharnel (Francia) con una duración total de viaje de unas 10 horas. Las hembras de langostino se colocaban, en este último caso, en bolsas de polietileno, con lecho de arena, llenas hasta su mitad de agua y el resto de oxígeno, conteniendo 10 hembras adultas y 15 litros de agua. Las bolsas de polietileno se colocaban en cajas de cartón con material aislante intercalado. La supervivencia era total.

Una vez las hembras maduras llegan a la instalación, se las coloca en los mismos tanques en los que se realizará posteriormente la cría de larvas. Se eleva progresivamente la temperatura del agua del tanque hasta unos 27-29 °C y por regla general, durante la primera noche, se obtienen puestas de algunas de las hembras. Obtenidas éstas y antes de que sedimenten los huevos, las hembras se trasladan a otro tanque con idénticas condiciones ambientales. En él y durante la segunda noche, es posible obtener más puestas, procedentes de las hembras que o no la habían realizado o la habían realizado de forma incompleta. Pasada esta segunda noche es muy raro que se obtengan nuevas puestas por lo que ya se puede eliminar el lote de hembras.

* * *

En el Laboratorio de Lesina utilizan para la captura y transporte de hembras maduras el mismo sistema empleado en el Instituto de Investigaciones Pesqueras de España, por lo demás sus experiencias se diferencian únicamente en que las puestas las obtienen en recipientes distintos a los que se realiza la cría de larvas, pasando los huevos a éstos una vez han obtenido las puestas.

* * *

En la Compañía de Maguelone han conseguido 5 puestas de hembras maduras de langostino Penaeus japonicus sometiéndolas, en recipientes adecuados a presiones de 2 Kg.

* * *

Dorada

En el Instituto de Zoología de la Universidad de Parma han realizado experiencias de puesta inducida de la dorada que tiene un período de maduración sexual que abarca el otoño y el invierno. Las inyecciones se realizaron a intervalos de 3-4 días, siendo las puestas espontáneas en las primeras horas del día aunque en ocasiones se han obtenido puestas al atardecer.

La temperatura del agua, en el momento de la puesta, es de 16 °C y la incubación de los huevos se realizaba a 20 °C. El paso de una temperatura a la otra se hacía lentamente, a lo largo de unas 5 horas. En los incubadores, de 10 l. utilizaban penicilina y estreptomomicina.

Han observado frecuentes malformaciones en la columna vertebral de los alevines.

* * *

Discusión

En la discusión subsiguiente se observó que existían diferentes opiniones sobre el tiempo de latencia desde la inyección a la puesta ya que éste variaba según autores de 3 a 7 días.

La mayor parte de los presentes estuvieron de acuerdo en que era preferible sustituir el uso de antibióticos por una mayor renovación del agua o por la utilización de "aguas verdes".

También se estuvo totalmente de acuerdo en que al parecer existen muchos más problemas en la cría a escala industrial de la dorada que en la cría de la lubina especie mucho más resistente.

* * *

Experiencias de puesta controlada con Serrano

S. Zanuy del Laboratorio de Barcelona del Instituto de Investigaciones Pesqueras expuso las experiencias de puesta controlada con Paracentropristis cabrilla, indicando que como en los demás vertebrados, la hipófisis interviene en la regulación genital de los peces y que por lo tanto la puesta puede estar directamente influenciada por la administración de gonadotropinas hipofisarias o por sustancias de una actividad similar.

En las experiencias realizadas con P. cabrilla han tratado de llevar las gonadas completamente inmaduras a una situación tal que sean capaces de reaccionar favorablemente a la administración de sustancias gonadotropas en un período de tiempo más corto. Para ello han hecho intervenir factores como el fotoperíodo y la temperatura, los cuales son capaces de activar la secreción de las gonadotropinas hipofisarias vía hipotálamo.

A continuación expuso los resultados obtenidos sobre la maduración y la ovulación de P. cabrilla mediante la administración de GCH, hipófisis de Cyprinus carpio, GCH e hipófisis de carpa, hipófisis del mamífero Ovis ovis y HMG.

Las experiencias se iniciaron en enero y finalizaron en abril, practicando las inyecciones por vía intramuscular. Los peces se mantuvieron a una temperatura de 15 °C a fotoperíodos de 15 horas luz, en tanques de 80 l. de agua ventilada por aire comprimido. El número de peces por tanque varió de 5 a 6.

Quince días después de mantener los peces a 15 horas luz se les administraron los siguientes productos :

- a) Tres peces recibieron 5 inyecciones de 100 UI de GCH con 250 UI de penicilina G sódica cada uno. La duración de la experiencia fue de 32 días.
- b) Cuatro peces fueron tratados con 1 mg de hipófisis de carpa y 250 UI de penicilina G sódica. La duración de la experiencia fue de 44 días.
- c) Cuatro peces fueron tratados con 1 mg de hipófisis de carpa, 50 UI de GCH y 250 UI de penicilina G sódica. Tres peces recibieron 50 UI de GCH. La duración de la experiencia fue de 36 y 18 días, respectivamente.

- d) Cuatro peces fueron tratados con 1 mg de hipófisis de Ovis ovis. Duración de la experiencia, 43 días.
- e) Cuatro peces fueron tratados con HMG (Pergonal - 500). La duración de la experiencia fué de 51 días.

Para cada una de las experiencias se utilizaron 8 testigos mantenidos en los estanques del Acuario de Barcelona, en condiciones naturales. Dos testigos, mantenidos en las mismas condiciones que los peces tratados, fueron inyectados con 250 UI de penicilina G sódica disuelta en 0,25 ml. de solución salina.

Después de sacrificar los peces, los ovarios fueron fijados en solución alcohólica de Bouin. Todos los cambios advertidos en los ovarios fueron seriados en cortes de un espesor de 5 a 7 micras y también se realizaron análisis cuantitativos de la ovogénesis.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- 1) Con la GCH se obtuvieron puestas en 2 de los 3 peces tratados, después de haber recibido un total de 4 inyecciones. Las gonadas tenían en el interior un gran número de óvulos a punto de ser liberados y la pared del lúmen ovárico estaba muy estimulada. Los testículos también estaban muy activados, con muchos espermatozoides.

Se puede decir por consiguiente que la inyección de GCH tiene un efecto positivo sobre la aceleración y la inducción de la puesta pero el número de ovocitos en vitelogénesis es pequeño.

- 2) Los peces tratados con hipófisis de carpa habían recibido un total de nueve inyecciones. Después de sacrificarlos y realizar un examen de las gonadas se pudo comprobar, como en el caso anterior, que existía también una notable irrigación sanguínea, sobre todo en la túnica y debajo del epitelio germinal del ovario pero estaba menos transparente y menos hidratado, encontrándose menor cantidad de fluido ovárico que en la experiencia anterior.

A pesar de no haber obtenido puestas, los peces tratados con hipófisis de carpa llegaron a madurar los ovarios.

- 3) En cuanto a las experiencias de acción de la hipófisis de carpa en unión con la GCH pudimos constatar que, el grupo de peces que había

recibido 1 mg de hipófisis y 50 UI de GCH respondió al tratamiento 24 horas después de la tercera inyección, mientras que en el grupo que había recibido 50 UI de GCH no obtuvimos respuesta, demostrando que la dosis administrada de GCH no sólo había sido excesivamente pequeña sino completamente nula.

De la experiencia se deduce que la administración conjunta de GCH e hipófisis de carpa, a dosis adecuadas, activa la maduración y la ovulación.

- 4) En el tratamiento con la hipófisis de Ovis ovis se ha podido comprobar que no ha tenido efecto sobre la maduración y puesta de P. cabrilla.
- 5) Tres de los peces tratados con HMG frezaron después de la cuarta inyección, el cuarto después de la quinta. Recibieron tres inyecciones y fueron sacrificados 17 días después de la última. La puesta siguió de una forma regular y normal durante los 17 días anteriores a su muerte. Todo ello nos hace pensar que en la época en que terminó la experiencia (final de abril) la hipófisis producía ya la cantidad necesaria de hormona gonadotropa para mantener la ovulación ya que los testigos experimentales habían llegado a la puesta 48 horas antes de ser sacrificados.

No se puede dudar de la acción de la HMG ya que produce un avance notable en la puesta en la especie estudiada y posiblemente es capaz de activar la maduración y la ovulación.

En la discusión de su trabajo se puso de manifiesto que únicamente la hipófisis de Ovis ovis no ha tenido efecto sobre la puesta de P. cabrilla. Los otros cuatro tratamientos han sido positivos, teniendo la impresión de que la respuesta era más clara cuanto más próxima se encontraba la época natural de freza.

Los peces mantenidos en el Acuario realizaron la puesta en el mes de junio y por lo tanto la maduración tuvo lugar durante el mes de marzo.

Los peces mantenidos en condiciones experimentales iniciaron la maduración antes o sea que la luz pudo desencadenar la maduración, la temperatura favorecer esta acción y las inyecciones hormonales acelerar el proceso y la puesta.

La eficacia de una dosis administrada, cualquiera que sea el producto inyectado, está en relación con la madurez sexual del receptor y las relaciones filogenéticas. El contenido gonadotrópico de la preparación inyectada depende mucho del estado fisiológico del receptor. Al parecer la GCH activa la vitelogenésis una vez que los ovocitos han alcanzado un diámetro crítico y por esta razón se puede explicar el pequeño porcentaje de huevos en vitelogenésis de los peces que se trataban con la GCH.

Por el contrario parece que la hipófisis de carpa activa todo el proceso por igual, por esta razón se puede considerar que la GCH y la hipófisis de carpa tienen sobre las gonadas del serrano una acción sinérgica. La hipófisis de carpa, favorecida por las condiciones experimentales, desencadenaría la iniciación de la vitelogenésis en la totalidad de los ovocitos en estado crítico y la GCH ayudaría a la ovulación.

No podemos decir si la HMG es capaz de producir vitelogenésis, sólo podemos atestiguar que esta hormona es capaz de producir una aceleración de la puesta.

CRIA DE PRESAS VIVAS Y ALIMENTACION DE ESTADOS LARVARIOS

Fitoplancton

Se expusieron las técnicas empleadas en el COB, técnicas clásicas que se vienen empleando desde hace años en los países anglosajones.

Se parte de una cepa mono-específica, cultivada en frascos de vidrio Pyrex de 20 l. y a una concentración de 2-3 millones de cel/ml. y de los cuales se pueden obtener diariamente unos 5 l. de cultivo. Con ellos se siembran volúmenes más importantes, como bolsas de plástico de 60 l. o bien cubas de 250 l. con iluminación central interior.

El cultivo obtenido se pasa entonces a una centrifugadora para reducir el volumen a manipular y utilizar así el centrifugado en forma de pasta como alimento vivo. También puede ser congelado o liofilizado para utilizarlo en el momento oportuno, como pasta muerta o en forma de polvo.

Como en la mayor parte de los Laboratorios, la principal especie cultivada es Tetraselmis suecica y el medio de cultivo utilizado es el clásico de Conway.

El agua de mar empleada en los frascos de 20 l., después de una filtración previa por filtros Cuno, se hace pasar por Millipore de 0,45 micras. El agua de los cultivos de mayores volúmenes, sólo se filtra por filtros Cuno. (*)

Por razones de simplificación del trabajo, utilizan, desde hace pocos meses, bolsas de polietileno con iluminación exterior, al igual que en el Laboratorio del Grao de Castellón del Instituto de Investigaciones Pesqueras. Trabajan con 36 bolsas de 60 l. que les permite obtener diariamente, utilizando 9 bolsas, 540 l. de cultivo de Tetraselmis a una concentración de 2×10^6 cel./ ml., o lo que es lo mismo unos 600 g. de peso fresco por día.

Las bolsas de plástico tienen aproximadamente 1,4 m. de longitud y 24 cm. de diámetro. En su parte inferior terminan en forma de cono, en cuyo vértice se coloca la aireación.

* * *

En la Estación de Biología de Sète también utilizan, para el cultivo de fitoplancton, las técnicas clásicas pero abonan los grandes tanques únicamente con fosfatos y nitratos. Los siembran con cultivos pluriespecíficos aunque finalmente domina siempre Paraphisomonas sp.

* * *

En el SIRAP de Italia utilizan también las técnicas clásicas para el mantenimiento de las cepas unialgales, pero la producción masiva de fitoplancton utilizan grandes depósitos cilíndricos de 10 m^3 , de los que obtienen diariamente unos 3 m^3 de Dunaliella a una concentración del orden de 1×10^6 cel/ml.

(*) Nota de los autores: En España se pueden adquirir en Peiró S.A. C/ Espronceda, 293 - 295. Barcelona - 5.

En el Instituto de Zoología de la Universidad de Parma trabajan con cultivos unialgales en cámara, pero para la cría de larvas de peces utilizan cultivos pluriespecíficos a base de : Dunaliella, Platymonas, Chlorella, Phaeodactylum, Glenodinium, Chlamydomonas, etc. La concentración varía de 1 a 7 millones de cel/ml., según especies. Se mantienen en depósitos de 200 l.

* * *

En el Laboratorio del Grao de Castellón del Instituto de Investigaciones Pesqueras se utilizan también las técnicas clásicas para el mantenimiento de las cepas unialgales en cámara de cultivos a temperatura y luminosidad constante. Los volúmenes de los cultivos, mantenidos en la cámara en frascos de vidrio Pyrex o Jena, varían entre 250 ml. y 25 l.

Los cultivos al aire libre, con luz artificial nocturna, se realizan en bolsas de polietileno de 20 y 500 l. de capacidad, colgadas de estructuras metálicas.

Se han llegado a cultivar : Skeletonema, Asterionella, Nitzschia, Thalassiosira, Chaetoceros, Coccinodiscus, Phaeodactylum, Striatella, Rhizosolenia, Eucampia, Leptocylindrus, Tetraselmis, Isochrysis, Dunaliella y Monochrysis.

En condiciones adecuadas, las concentraciones de los cultivos varían de 1 a 4 millones de cel/ml., según especies

Las experiencias realizadas con Skeletonema han demostrado que se mejora notablemente la tasa de proliferación duplicando la concentración de fósforo en el medio de Guillard y Ryther y reduciendo a la mitad la concentración de silicato.

* * *

Discusión

Se planteó el problema de los cultivos en continuo, llegándose a la conclusión de que es factible para pequeños volúmenes, pero para los grandes volúmenes el sistema no está a punto y sólo es posible su utilización durante un corto período de tiempo. Dadas las condiciones de trabajo se producen contaminaciones y pérdidas del cultivo.

Se ha de buscar solución al problema ya que para las necesidades actuales de la Acuicultura, los sistemas a escala de Laboratorio parecen ser suficientes, pero no para las necesidades de los grandes cultivos industriales del futuro.

* * *

Cría de Rotíferos

En el COB de Brest utilizan para la alimentación de Brachionus plicatilis cultivos vivos de Tetraselmis suecica.

Los recipientes son de forma troncocónica (Fig. 4) y en ellos existe una población de Brachionus a concentración constante ya que se saca cada día una cuarta parte del volumen y se reemplaza por cultivos de Tetraselmis.

La concentración obtenida de Brachionus está en estrecha relación con la de Tetraselmis. En líneas generales se puede considerar que, utilizando una concentración de Tetraselmis de 1×10^6 cel/ml. se obtiene una concentración permanente de 100 Rotíferos/ml. Si se emplea Tetraselmis a 2×10^6 cel/ml. se obtienen 180 Brachionus/ml. y si llegamos a 3×10^6 cel/ml. de Tetraselmis se obtienen 250 Rotíferos/ml. Se aprecia por estos datos que el rendimiento disminuye a medida que aumenta la concentración del alga.

Han realizado experiencias con Tetraselmis liofilizada. Utilizando recipientes de 20 l. y con 4 g/día de polvo de Tetraselmis, obtienen diariamente 5 l. a una concentración de 200 Brachionus/ml. En una estimación grosera se ha calculado que el Kg. de Tetraselmis liofilizada y con las técnicas de cultivo a escala de Laboratorio, tiene un costo de unos 60 dólares USA.

En las experiencias con Spirulina maxima en polvo y cuyo precio aproximado es de 2 dólares USA/Kg, utilizando 4 g/día de polvo de Spirulina, obtienen concentraciones de Brachionus de 100-150 indiv/ml. El autor consideró oportuno no hacer comentarios.

Nota de los autores : La Spirulina ha sido comercializada en Mejico por Sosa Texcoco, S.A. Sullivan, 51. Mexico 4 D.F.

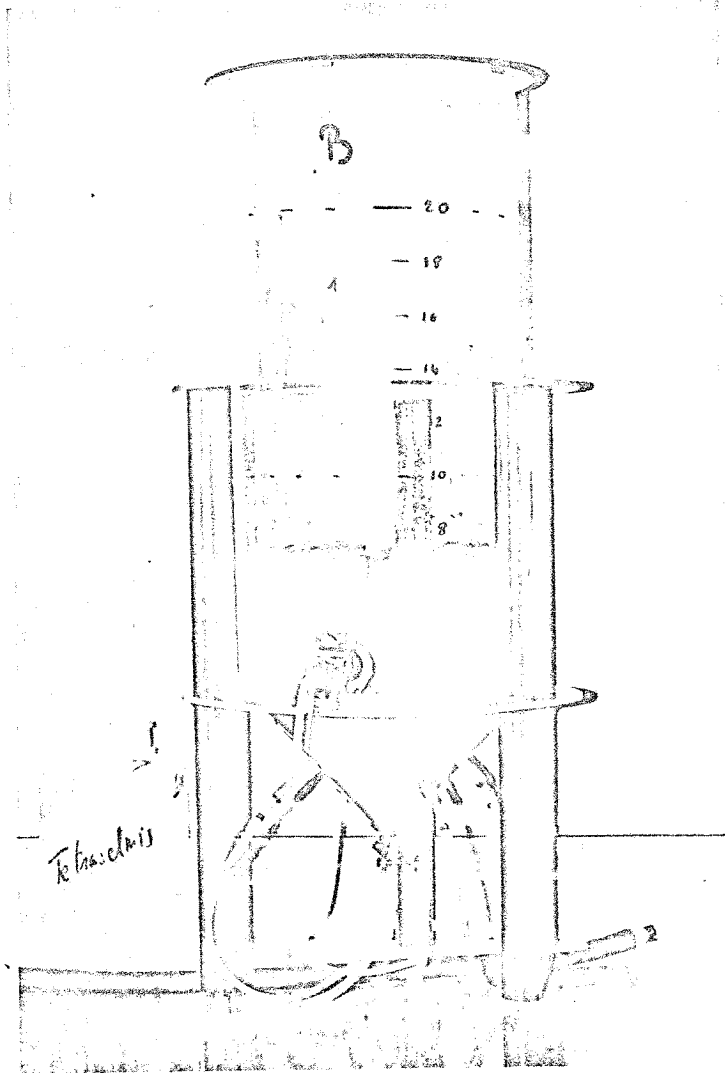


Figura n.º 4

En el COB de Brest también han realizado experiencias de cría de Rotíferos con polvo de Scenedesmus pero los resultados han sido negativos.

En el Cuadro I hemos tabulado los resultados de las experiencias de cría de Rotíferos realizadas por M. Girin con distintos alimentos.

* * *

En el Laboratorio de Lesina crían los Brachionus en sacos de polietileno de 60 l., alimentándolos con Tetraselmis a una concentración de $1,5 \times 10^6$ cel/ml. Partiendo de una concentración de Brachionus de 5/ml., obtienen, a los 5 días, concentraciones de 210 ind/ml. Alimentados con Monochrysis a $3,5 \times 10^6$ cel/ml., con la misma concentración inicial de Brachionus que en la experiencia anterior, obtienen 145 ind/ml.

* * *

En el Laboratorio del Grao de Castellón del Instituto de Investigaciones Pesqueras, se utilizan para la cría de Brachionus garrafones de plástico de 60 l., con termoestato, aireación y circulación forzada del cultivo del fondo a la superficie. Se emplea como alimento Tetraselmis suecica a una concentración de 1×10^6 cel/ml., obteniéndose 200 ind/ml.

En las experiencias de potencial reproductivo se han deducido tiempos de duplicación de la población comprendidos entre 0,65 y 0,25/día. Los individuos machos suelen aparecer a partir del octavo día de vida de la población, que tiene una duración media de vida individual de 8 a 9 días.

La producción media de hijos por hembra durante su ciclo vital es de 13 a 24, con una producción media de hijos por hembra y día de 1,3 a 2,7.

Se ha deducido la existencia de una mayor tasa de reproducción en condiciones de renovación periódica del cultivo y de obscuridad.

CUADRO I

Volumen del recipiente, 20 l.

Tipo de nutrición	Dosis diaria de nutrición para 20 l.	Concentración B/ml.	Duración días	Observaciones
<u>Tetraselmis fresca</u>	12x10 ⁹ → 15 x 10 ⁹	250 → 180	90 - - →	Buena dispersión
" congelada	3 g.	120	40	Sedimentación
" liofilizada	2 → 4 → 5 g.	150 → 220 → 180	20 - - →	"
<u>Tetraselmis seca</u>	1 g.	50	40 - - →	Mal aspecto. Sedimentación.
<u>Spirulina maxima</u>	3 → 4 → 5 g.	40 → 150 → 100	30 - - →	Contaminación, problemas de distribución.
<u>Polvo Scenedesmus</u>	1 → 3 → 5 g.	→ 0	15	Inadecuado - - - Experiencias en curso.

Las experiencias de alimentación de los estados mysis de Peneus kerathurus con el Rotífero Brachionus plicatilis como único alimento, han permitido deducir que, a bajas concentraciones del Rotífero, menores de 10 Brachionus/mysis o menores de 1 Brachionus/ml., la eficacia alimentaria es prácticamente nula. A concentraciones mayores, de 10-50 Brachionus/mysis o de 1 a 10 Brachionus/ml., la eficacia alimentaria aumenta hasta alcanzar valores superiores al 80 %. También se les proporcionaba nauplius de Artemia con el consumo siguiente : mysis I y II, 3 nauplius/mysis/día. Mysis III, 5 nauplius/mysis/día y larvas post-mysis Artemia juvenil y adulta.

Se ha determinado también el número de nauplios de Artemia y el número de Brachionus que consumen diariamente las larvas de Palaeomon serratus, según sus diferentes estados, así como la influencia de Skeletonema y Tetraselmis en la supervivencia. Los mejores resultados se han obtenido con Skeletonema costatum y nauplius de Artemia salina. En las experiencias de alimentación de larvas de camarón con Brachionus como único alimento, éstas no han sobrepasado el estado III.

* * *

Discusión

En la discusión se planteo la conveniencia de realizar experiencias con Rotíferos a fin de obtener gran número de individuos machos y poder disponer, de esta forma, de varias clases de talla. Sería también muy conveniente realizar estudios para obtener grandes cantidades de huevos durables de Rotíferos.

* * *

Cultivo de Bacterias

La Secretaría (Dr. Shehadeh) puso en conocimiento de los asistentes a la Reunión, la última técnica empleada en el Japón para la producción de bacterias floculadas y que se emplean en la alimentación de larvas de Peneidos, habiéndose iniciado ensayos con larvas de peces. La información facilitada no es Oficial ya que los japoneses no han publica-

do el método, aunque la FAO lo conoce en líneas generales.

El cultivo se realiza en tanques cilíndricos de 500 l.

El agua de mar empleada procede de las cercanías de los desagües de los campos de arroz y sólo se filtra a través de una red de tela mosquitera, por lo que tiene abundancia de materia orgánica.

1) Enriquecer los 500 l. de agua de mar :

a) Glucosa 1,5 Kg., Urea 3,0 Kg y Fosfato 4,5 Kg. Proporción 1,2,3.

b) Polvo fino de harina de soja, 2 Kg.

El polvo de soja se homogeiniza en agua, se filtra a través de una red de tela mosquitera y se utiliza sólomente el filtrado.

2) Incubación :

a) El conjunto se mezcla durante 24 horas con una intensa aireación-agitación. Para ello se coloca en el fondo del depósito varios aros de tubos concéntricos perforados, por los que circula aire a presión.

b) Se disminuye la aireación dejando en funcionamiento uno de los aros del fondo del depósito. (El volumen de aire inyectado en esta operación es de 30 l./minuto, pero al parecer se trata de una cifra exagerada).

c) Temperatura 35 °C.

d) Total obscuridad.

e) Incubación durante 7 días.

f) Diariamente, durante este período de incubación, se detiene la aireación, se retira la espuma superficial producida y se sustituye el volumen sacado por otro igual de agua de mar enriquecida.

g) El séptimo día se sacan 400 l. para alimentar las larvas de Peneidos o de peces, dejando 100 l. como inóculo para el nuevo cultivo.

Se desconoce, entre otros detalles, para que cantidad de larvas utilizan los 400 l. de cultivo de bacterias y en que dilución los utilizan.

Cría de Artemia salina

En el COB de Brest emplean, para la obtención de nauplius, huevos de Artemia de San Francisco (California, USA). El trabajo tiene dos fases : incubación de los huevos y engorde de la Artemia hasta diferentes tallas.

La incubación de los huevos la realizan en depósitos tronco-cónicos de 450 l. de capacidad, con una carga de 1,5 g. de huevos/l., a 27 °C y con una intensa aireación por el fondo mediante 4 orificios por los que sale el aire a una presión de 2 Kg./cm².

La recuperación de los nauplius se realiza a los dos días, deteniendo previamente la aireación. Con ello, las cáscaras de los huevos eclosionados quedan en superficie y los nauplius en el fondo, los cuales se sacan abriendo un grifo inferior. La tasa de recuperación es del 85 %.

Los objetivos perseguidos son :

- 1) Asegurar una producción diaria durante seis meses del año.
- 2) Producir diariamente 3 tallas distintas de Artemia salina.
- 3) Automatizar al máximo la producción.

El día D introducen en una de las cubas de 450 l., 3 millones de nauplius recién eclosionados, llenando la cuba con agua de mar, hasta 300 l. y añadiendo, mañana y tarde polvo de Spirulina como alimento.

El día D + 1 llenan la cuba hasta 450 l.

El día D + 2 sacan la mitad del volumen de una cuba, aproximadamente 1,5 millones de Artemias de 1,5 mm. de longitud, que equivalen a unos 45 g. de peso húmedo.

El día D + 3 llenan de nuevo la cuba hasta 450 l.

El día D + 4 sacan de nuevo la mitad de la cuba con 750.000 Artemias de 2 mm. de talla y que equivalen a unos 140 g. de peso húmedo.

El día D + 5 llenan de nuevo al máximo la cuba.

El día D + 6 sacan las restantes 750.000 Artemias de 3,5 a 4 mm. de talla con un peso húmedo de 675 g.

El ciclo de funcionamiento de una cuba es de 6 días y dado

que se cría la Artemia en 6 cubas que tienen un intervalo de siembra de un día, diariamente se obtiene : 1,5 millones de Artemia de 1,5 mm. de talla, 750.000 ind. de Artemia de 2 mm., y 750.000 de 3 a 4 mm.

* * *

En el Laboratorio del Grao de Castellón, del Instituto de Investigaciones Pesqueras, incuban los huevos de Artemia de San Francisco, siguiendo una metodología semejante a la descrita por el COB de Brest, con la salvedad de que operan a una concentración de huevos de 3 g/l y que los incuban a una salinidad de 30 ‰ ya que con ella han obtenido el mayor porcentaje de eclosión.

También al igual que en Brest engordan la Artemia, hasta diferentes clases de talla, en una serie de garrafones de plástico de 60 l. de capacidad, empleando como alimento Tetraseimis suecica.

Para separar las cáscaras de los huevos, de los nauplius recién eclosionados, utilizan el dispositivo publicado por Larson que aprovecha el fototropismo positivo del nauplio.

* * *

En la Estación de Biología de Sète, incuban los huevos con la metodología clásica ya descrita. Trabajan con huevos de Artemia procedentes de San Francisco, a una concentración de 0,6 g./l. Los nauplios recién eclosionados los pasan directamente a los tanques de cría de lubinas llenos de "aguas verdes". De esta forma los nauplios que no son consumidos inmediatamente por las larvas de la lubina, se nutren y crecen con el cultivo de Cloroficeas.

* * *

En el Laboratorio de Lesina emplean, para separar las cáscaras de los huevos, un depósito cilíndrico cubierto que tiene en la tapa un orificio central por el que penetra la luz y en la parte inferior de dicha tapa y sujetos a ella, una serie de tabiques circulares concen-

tricos. Los nauplios acuden a la zona iluminada, de donde son sifonados, mientras que las cáscaras de los huevos quedan retenidas por los tabiques verticales.

Incuban a una concentración de 0,012 g./l., obteniendo un porcentaje de eclosión del 80 %.

Discusión

En la discusión se planteó el problema de la utilización de Artemia de Utah, pero experiencias realizadas en algunos Laboratorios confirmaron el hecho, ya conocido, de mortalidades de larvas atribuidas a la utilización de los primeros nauplius de esta Artemia.

Cría de Copépodos

En el Instituto de Zoología de la Universidad de Parma, crían los copépodos Tisbe furcata y Euterpina acutifrons en tanques de 600 l. Parten de una concentración de 8.000 copépodos/l. y los alimentan con seis especies del fitoplancton, en su mayor parte Clorofíceas. Después de 15 días de cultivo, extrayendo parte de la población, logran mantener una concentración constante de 9-10.000 ind/l., durante 50-70 días.

Euterpina acutifrons fue un alimento muy adecuado para la larva de dorada.

* * *

En el COB de Brest, las experiencias de cría de copépodos continúan a escala de Laboratorio. Trabajan con Tisbe furcata logrando mantener una población de 26 ind./ml. durante una semana, utilizando 1/10 parte del cultivo/día. El alimento consiste en Tetraselmis suecica. La producción desciende al cabo de una semana.

Discusión

En la discusión se planteó el problema de la recolección del plancton marino.

Se expuso el sistema utilizado en el Laboratorio del Grao de Castellón del Instituto de Investigaciones Pesqueras, en donde se filtra el agua de mar tomada junto a una luz submarina que atrae el zooplancton fototrópico, aunque se dijo que las cantidades obtenidas son muy variables.

* * *

En el SIRAP de Italia emplean un sistema semejante pero han tropezado con la dificultad de la proliferación y crecimiento de los depredadores en los grandes tanques de cría de larvas de peces.

Uso de piensos compuestos

En la Estación de Biología de Sète han iniciado ensayos de alimentación de larvas de lubina con piensos compuestos.

Ha. podido averiguar que las larvas no toman el alimento si éste no se encuentra en movimiento.

Estudiando el problema procuran, con un alimento de forma adecuada y originando una corriente de agua en el tanque conseguir que éste se mantenga largo tiempo en suspensión y en movimiento. Las larvas de los peces con su reotropismo, nandando contracorriente, encuentran las partículas alimentarias y las comen. Un 90 % de larvas tomaron así el alimento durante unos días, pero después y sin saber el motivo, dejaron de hacerlo.

El tipo de tanque que ha dado mejores resultados es de una cuba circular con fondo hemisférico.

En un tanque de $5,5 \text{ m}^3$ mantuvieron durante 25 días una población de larvas con una supervivencia del 80 % pero a los 30 días tuvieron una gran mortalidad. A partir de 80.000 huevos sólo llegaron a criar 903 alevines.

También han realizado experiencias de alimentación de alevines de doradas con piensos compuestos, variando el tamaño del gránulo en

función de la edad : de 62 a 100 días con migajas calibradas a 450 micras, de 100 a 130 días de 750 micras, de 130 a 185 días con gránulos de 1,7 mm de diámetro y de 185 a 250 días gránulos de 2,5 mm de diámetro.

Esta ración se completó a razón de un 20 % de dieta natural fresca a base de pescado, cangrejo y mejillón troceado.

Al principio el alimento se distribuyó manualmente cinco veces al día, posteriormente se les proporcionó el alimento mediante un distribuidor automático que dejaba caer el alimento en el tanque a intervalos regulados y finalmente se sustituyó por un distribuidor "self-demand".

Los parámetros físico-químicos del agua en el tanque de cría fueron : temperatura 21-25 °C, salinidad 34-38 o/oo, oxígeno 6-9 ppm.

* * *

En las experiencias de alimentación de langostinos y camarones con piensos compuestos, realizadas en el Laboratorio del Grao de Castellón del Instituto de Investigaciones Pesqueras, se han utilizado piensos de la Trow Co. N.V. International de Amsterdam (Holanda) y de Bioter S.A. de España, los resultados han sido muy inferiores a los obtenidos con alimento natural.

Se están realizando experiencias con piensos compuestos fabricados por el propio Instituto. Se han empleado harinas de pescado, de soja y de pulpo, con mezclas de colesterol, vitaminas y sales minerales, teniendo en cuenta la composición aminoacídica de las proteínas de cada una de las harinas. Las experiencias están en curso y por el momento se ha podido comprobar que el alginato sódico proporciona buenas características de conservación de los gránulos en medio acuoso, que la adición de hexametáfosfato, al parecer, hace disminuir la cantidad de alimento ingerido por los langostinos y que esta cantidad se incrementa cuando el contenido en grasa del alimento se reduce a valores del 5 %.

ASPECTOS TECNICOS Y CONDICIONES AMBIENTALES DE LA CRIA DE LARVAS

Lubina, Dorada y Langostino

En el COB de Brest utilizan para la cría de larvas de lubina recipientes de un volumen variable de 60 a 500 l. El agua se filtra por filtro de arena y no han encontrado diferencias de supervivencia entre agua esterilizada por ultravioleta y sin esterilizar. No utilizan antibióticos.

La renovación del agua se inicia a partir del cuarto o quinto día cuando la larva empieza a comer. Al alimentar las larvas con Rotíferos la renovación del agua se realiza solamente durante las horas diurnas, pero cuando pasan a una alimentación a base de nauplius de Artemia esta renovación se practica durante las 24 horas. La tasa de renovación de agua es de 1,5 a 2 veces/tanque/día.

Las larvas de lubina se mantienen en tanques cilindro-cónicos hasta los 30-40 días y tanto la aireación como la entrada de agua se realiza por la parte inferior del tanque. La salida del agua es superficial por un pequeño filtro cuya amplitud de malla varía según el tamaño del alimento añadido.

Al iniciar la cría vierten, por cada 150 l. de agua del tanque, 1 litro de cultivo de Tetraselmis a 1×10^6 cel/ml. De esta forma los Rotíferos que no son consumidos tienen alimento.

La carga en peces varía según tanques de 33 larvas/l., recién eclosionadas, a 125 larvas/l. y no han observado relación entre el volumen y la supervivencia pero sí una relación muy neta entre el régimen alimentario y la supervivencia. En función del régimen alimentario la supervivencia ha variado entre 3 y 69 %.

En estas condiciones y empleando presas vivas como alimento, han criado larvas hasta 40 días de vida con una supervivencia del 23 % sobre un conjunto de 360.000 larvas.

Operando a 18 °C, para obtener una larva de lubina se emplean 2.500 Rotíferos, 1.000 nauplius de Artemia y 500 Artemias de 1 mm.

Posteriormente han ido acumulando errores y dificultades que les han ocasionado grandes mortalidades.

* * *

En el Laboratorio del Grado de Castellón del Instituto de Investigaciones Pesqueras, la creciente contaminación de las aguas marinas, utilizadas en la instalación, ha creado problemas para obtener puestas viables de las hembras de langostino. Estos problemas han sido resueltos mediante una filtración del agua de mar por arena, fibra de orlón, carbón activo y filtro Cuno.

La enfermedad de las "branquias negras" alcanzó en la instalación considerable virulencia. La enfermedad se da con mayor frecuencia en aquellas instalaciones que trabajan con aguas altamente contaminadas. Hemos obtenido resultados satisfactorios en la lucha contra esta enfermedad, tratando periódicamente los langostinos con Verde de Malaquita y Formol.

* * *

En el SIRAP de Italia incuban 300.000 a 500.000 huevos en cada tanque de 10 m³. Son tanques circulares recubiertos internamente con tela plástica negra ya que han observado mayores mortalidades en tanques recubiertos internamente con plástico verde. La renovación del agua es de unos 5 l/minuto. El agua de mar se filtra por grandes filtros Cuno de 10 micras y se calienta a 15 °C.

Con la dorada obtienen supervivencias del 40 % hasta los 40 días de vida de la larva, después tienen grandes mortalidades sin conocer las causas. El agua está saturada de oxígeno y las larvas muertas tienen nauplius de Artemia en el digestivo.

Con respecto a la lubina, en 1974, obtuvieron 45.000 alevines de un total de 500.000 huevos.

* * *

En el Instituto de Zoología de la Universidad de Parma, utilizan, para la cría de larvas de dorada, tanques de 500 a 600 l. con agitación central a base de grandes burbujas de aire.

La alimentación consiste en Rotíferos a una concentración de 20 a 30 Brachionus/ml., durante los 10 primeros días y a una temperatura de 20 °C. Posteriormente añaden nauplius de Euterpina acutifrons a una concentración de 10/ml, hasta los 50 días. Desde el día 14 hasta el día 30, adultos de E. acutifrons y Tisbe furcata a concentraciones de 20-30 ind/ml. A partir del día 20 y según el tamaño de la boca de la larva, añaden también nauplius de Artemia a razón de 5 a 8 ind./ml. Finalmente, a partir de los 60 días de vida de la larva y hasta los 4 meses añaden Artemia adulta a una concentración de 50-80 ind/l.

Por lo que respecta a la mortalidad larvaria existen cuatro épocas críticas, a saber :

- 1) Reabsorción de la vesícula vitelina entre el 4º y 6º día.
- 2) Reabsorción de la gota de grasa.
- 3) Formación del digestivo.
- 4) Aparición de la vejiga natatoria, a partir del día 36.

Las larvas de dorada son extraordinariamente sensibles a la agitación intensa del agua así como a otros factores tales como la iluminación y duración de la misma.

Hasta los 20 días de vida, la supervivencia fue del 15 %. Entre los 20 y 36 días del 20 %. De los 36 a los 40 días de vida del 90 % y después de los 60 días la supervivencia fue prácticamente total.

Discusión

Con respecto a la mortalidad de las larvas M. Carrillo expuso que las larvas pueden morir debido a cambios de salinidad ya que la hipófisis tarda algún tiempo en ser funcional y las larvas no toleran las variaciones de salinidad porque todavía no existe secreción de las células de prolactina.

Se puso de manifiesto la gran importancia que tiene la intensi-

dad lumínica sobre la vida de larvas de dorada ya que en un estanque de "aguas verdes", a una concentración de 1×10^6 cel/ml., las larvas de dorada se mantenían a un determinado nivel, observándose una elevada supervivencia, mientras que en un estanque de agua transparente las larvas fueron inmediatamente hacia el fondo del mismo y acabaron por morir.

En el mismo sentido y con respecto a los Peneidos, en el Laboratorio de Lesina, han observado mortalidades importantes de las larvas zoea de Penaeus kerathurus a intensidades de luz inferiores a 1.500 lux, mientras que de 3.000 a 10.000 lux, no hubo prácticamente mortalidad.

* * *

CONCLUSIONES

1ª.- Considerando que las puestas inducidas de lubina, dorada y lisas, se han realizado con éxito en diversas Instituciones, miembros del COPRAQ,

Considerando que las técnicas de puesta inducida se basan a menudo en criterios subjetivos y por consiguiente variables según circunstancias individuales,

Se recomienda que sean intensificados los estudios de base sobre la biología de la reproducción - entendiendo por tales, los de fisiología, comportamiento y ecología - con vistas a obtener y mantener stocks de progenitores y definir así las líneas directrices objetivas de las técnicas de puesta inducida.

2ª.- Considerando que la cría intensiva de larvas de Dicentrarchus labrax, Sparus auratus, Mugil spp. y Penaeus kerathurus no han alcanzado todavía un desarrollo satisfactorio,

Reconociendo que la solución de los problemas de la supervivencia de las larvas está ligada a un mejor conocimiento de sus necesidades nutritivas y de las condiciones del medio,

Conscientes de que la talla del alimento vivo destinado a los primeros estados larvarios de Sparus auratus y de Mugil spp., así como de los estados larvarios superiores de todas las especies consideradas, constituye un obstáculo crítico en la vida y cría de estas larvas, y estimando que la utilización de la nutrición artificial podría resolver estas dificultades,

Se recomienda que sean ampliados e intensificados los estudios sobre las necesidades nutricionales de las larvas y de las condiciones del medio, en particular aquellas que están ligadas a modificaciones de la composición química del agua debidas a la nutrición empleada y a las modalidades de su distribución,

Se recomienda además que sean efectuadas investigaciones para identificar y posteriormente producir en masa, micro zooplankton adecuado a los primeros estados larvarios de Sparus auratus y Mugil spp.

así como macro zooplancton destinado a los estados larvarios superiores de todas las especies mencionadas anteriormente. Al mismo tiempo deben proseguirse las investigaciones destinadas a la preparación de una nutrición artificial que pueda satisfacer las necesidades de las larvas.

* * *

PLANIFICACION DE LA PROXIMAS REUNIONES DEL COPRAQ

La FAO pedirá a cada una de las Instituciones participantes en el COPRAQ que antes de la próxima Reunión envíen al Secretario del CGPM un resumen de las actividades que sobre Acuicultura, han realizado en sus respectivos Laboratorios, desde febrero de 1975. Este Informe General será publicado por la FAO y será remitido a cada uno de los miembros del COPRAQ antes de la próxima Reunión.

En la próxima Reunión y solamente durante media Sesión, cada una de las Instituciones, expondrá, de forma muy escueta, las actividades realizadas y ya conocidas a través del Informe General.

El resto de la Reunión se empleará en la discusión técnica de los problemas planteados en las Conclusiones de la presente Reunión y que se han acordado como básicos en las actividades próximas-futuras de la Acuicultura mediterránea. Cada representante, entregará al Secretario de la Reunión, un resumen escrito de su actuación y el resumen global de cada uno de los temas tratados, será publicado posteriormente por la FAO.

Dado que no es conveniente realizar las Reuniones del COPRAQ en los meses de máxima actividad en Acuicultura se acuerda, por unanimidad, elegir el mes de octubre de 1976 como el más conveniente para la próxima Reunión.

Con ello se dió por terminada la III Reunión del COPRAQ, dirigiendo el Prof. J. París, unas palabras de despedida a los participantes. El Dr. Charbonnier, en nombre de todos los presentes y de la FAO, agradeció al Prof. J. Paris las facilidades otorgadas para la realización de dicha Reunión.

Grac de Castellón, Marzo de 1975

