

REPÚBLICA ARGENTINA  
SECRETARÍA DE MARINA  
SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

H. 1020

PUBLICO

**ESTIMACION  
DE LOS RECURSOS MARINOS  
FRENTE A LA COSTA ATLANTICA  
DE AMERICA DEL SUR**

Por

L. D. RICHARDSON



BUENOS AIRES  
1964

TALLERES GRAFICOS DEL S. H. N.

## A D V E R T E N C I A

Esta publicación que ha sido preparada por la Delegación Gubernamental Argentina con el propósito de su discusión en el seno de C. A. R. P. A. S. (Comisión Asesora Regional de Pesca para el Atlántico Sudoccidental), contando con la autorización del autor, del editor de la versión original inglesa y de la F. A. O., División de Pesca, constituye una contribución a la segunda reunión de la Comisión mencionada. El apéndice ha sido agregado con el fin de incluir datos complementarios recientes, especialmente los correspondientes al sector del litoral marítimo argentino.

La traducción del trabajo y la elaboración del Apéndice han sido realizados por el Dr. Víctor Angelescu y el Prof. Francisco S. Gneri, del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires; la impresión estuvo a cargo del Servicio de Hidrografía Naval de la Secretaría de Marina de la República Argentina.

## PROLOGO

La evaluación de una fuente de riqueza tal como la que representa la capacidad biogénica del mar, plantea problemas científicos que son superados día a día. La producción primaria está siendo medida en todas las áreas oceánicas, aun cuando todavía se debaten cuestiones de standardización de métodos. La transferencia de la sustancia orgánica elaborada en el nivel de dicha producción básica, plantea problemas aun más complejos en lo que se refiere a su determinación cuantitativa. El recurso pesquero constituye una etapa de dicha transferencia que generalmente ocupa los niveles tróficos superiores, hallándose obviamente vinculado cualitativa y cuantitativamente a los niveles tróficos que le preceden.

Por tanto, evaluar la capacidad biogénica integral del mar -es decir en la totalidad de los niveles tróficos del ecosistema- es una tarea vasta que aun cuando ha de ser completada con el tiempo representa sin lugar a dudas una empresa de aliento, a largo plazo.

El recurso pesquero nos exige, en función de la urgencia de los problemas alimentarios que aquejan a la humanidad, una evaluación a corto plazo, directa, que pueda servir de base a una conducción racional de la pesquería, sin perjuicio de la prosecución de la empresa de aliento antes mencionada.

Pues bien, esta es la particularidad trascendente del trabajo de Richardson: el encarar acerca de cómo puede evaluarse directamente y a corto plazo el recurso pesquero en sí, haciendo abstracción de la cadena alimentaria de la cual forma parte, teniendo en cuenta las particularidades específicas de desarrollo de los países involucrados y actuando en nivel regional, ya que la distribución espacial del recurso y sus problemas no reconocen fronteras políticas.

Consciente de la importancia que este tema tiene en el desarrollo pesquero y con él la creciente intervención del país en un dominio hasta el presente no suficientemente valorado, el Servicio de Hidrografía Naval se ha impuesto la obligación de colaborar en la divulgación y discusión del presente trabajo en la seguridad que se derivarán resultados positivos que harán impacto en un medio al cual se siente íntimamente vinculado.

LUIS R. A. CAPURRO

Capitán de Navío

JEFE

Servicio de Hidrografía Naval

# INDICE

	Pág.
Introducción .....	1
Enfoque del problema sobre la base de datos hidrográficos ..	4
Enfoque del problema sobre la base de los estudios de plancton .....	7
Enfoque del problema sobre la base de las estadísticas de pesca comercial .....	12
Discusión .....	15
Referencias bibliográficas .....	17
Discusión .....	19

# ESTIMACION DE LOS RECURSOS MARINOS FRENTE A LA COSTA

## ATLANTICA DE AMERICA DEL SUR \*)

por

I. D. Richardson

Laboratorio de Pesquerías, Lowestoft

---

### INTRODUCCION

En los países adelantados técnicamente los Gobiernos actúan en el campo de las pesquerías cuando existen problemas en la conducción de la explotación de los efectivos pesqueros, o bien cuando los problemas de conservación son ventilados en nivel internacional, o sino cuando hay problemas económicos en la industria nacional. Por el contrario, en los países subdesarrollados, los Gobiernos acostumbran a fomentar las investigaciones dentro del campo del posible desarrollo de sus pesquerías. Esto ha sido puntualizado por el Dr. Finn, Jefe de la Rama de Pesquerías de la F.A.O.

Se podría agregar que en la actualidad, debido a la utilización de flotas pesqueras que actúan en aguas distantes, la de flotas con buques madre y buques factoría, los países con industrias pesqueras altamente desarrolladas se hallan interesados también en la posibilidad de explotar nuevas áreas que pudieran dar rendimientos provechosos. Ahora bien, existen muchas áreas oceánicas en el mundo que no arrojan altos rendimientos. Esto puede no ser debido a la pobreza de la región, sino simplemente a que la potencialidad de la

---

\*) Título original: "Estimation of marine resources off the Atlantic coast of South America"; publicación del "Institute of Biology, London", en: "The better use of the world's fauna for food", 1963, pp. 119-133.

misma es virtualmente desconocida e inexplorada. Es así como el Comité "Pugwash" puntualizó en su séptimo congreso que es de gran necesidad la evaluación del rendimiento potencial de todas las áreas oceánicas. Estas estimaciones permitirán no solamente el desarrollo racional de las pesquerías nacionales, sino que también facilitarán la administración exitosa del recurso.

Aunque la evaluación de un área determinada es de interés mundial, en la actualidad es el país geográficamente ubicado junto al área quien invariablemente expresa primero su interés en la misma, y tal país es comunmente un país subdesarrollado cuyo interés es el incremento de su propio abastecimiento pesquero. El Gobierno de tal país puede recurrir a una Agencia técnica internacional con el fin de asesoramiento y ayuda para acometer un programa destinado a desarrollar sus pesquerías.

Ahora bien, el hecho de que un Gobierno acuda a una Agencia técnica para obtener ayuda, quiere decir que los recursos del país en lo relativo a personal idóneo son insuficientes, y que el tipo de programa y sus requerimientos son desconocidos para dicho Gobierno. Por su parte, la Agencia técnica si tiene que realizar una contribución efectiva, debe lograr primeramente toda la cooperación de dicho Gobierno o de sus representantes administrativos para subvenir las necesidades de personal, dinero y equipos a los efectos de llevar a cabo el programa sugerido. Por consiguiente, el programa de investigaciones debe estar dentro de la realidad tomando en cuenta los problemas prácticos involucrados y las limitaciones impuestas al mismo por las facilidades disponibles. Sin embargo, merece destacarse que los resultados de las investigaciones son de interés para todos los países, y por lo tanto, en cuanto se refiere a la evaluación de la potencialidad de un área, en lugar de tratarlos sobre una base nacional las responsabilidades se hacen de interés internacional. En efecto, tal como el Comité "Pugwash" ha recomendado, debe existir colaboración internacional en un trabajo de tal índole.

La pregunta que surge en primer término es: ¿Qué métodos pueden utilizarse para estimar el rendimiento potencial de una determinada área? Como primera providencia debemos aclarar netamente qué es lo que debe ser estimado. Sugerimos que la "productividad" en el más amplio sentido biológico, no es la respuesta inmediata y adecuada a nuestro fin. En la práctica no nos hallamos interesados en la biomasa total o "standing crop" del área, sino en aquella parte de la biomasa que es asequible para nosotros utilizando técnicas de pesca conocidas (o también técnicas que se hallan en desarrollo), teniéndose interés solamente en la parte del recurso que es aceptable en el mercado y que puede ser extraída de manera económica. El nivel en el cual es económica la extracción de un recurso depende por supuesto de la asequibilidad del mismo y además, de las condiciones económicas reinantes en el país considerado. Estas pueden incluir varios factores tales como niveles de salario, distribución y demanda, costos de preservación, etc. Por otra parte, podrían existir recursos potenciales que, por medio de procedimientos de cultivo pue-

dan hacerse asequibles en nivel económico.

No es nuestra intención volver a referirnos a niveles de extracción dictados por las condiciones económicas, sino que nos limitaremos a referirnos al recurso asequible. Entendemos por tal al nivel de rendimiento que pueda alcanzarse utilizando los métodos de pesca convencionales. El recurso puede ser de gran cuantía, pero debido a su dispersión en el ambiente natural, resulta inasequible para nosotros por no brindar una captura por unidad de esfuerzo suficientemente alta.

La evaluación del rendimiento de la parte asequible debe ser realizada no sólo desde un punto de vista inmediato, sino también con el propósito de conocer a qué nivel podría ser mantenido en el futuro, en razón de que en el planteamiento que hace el Gobierno está implícita la cuestión de si la flota puede ser desarrollada, de qué manera y dentro de qué límites.

Resumiendo, se puede decir que el nivel de productividad en el más amplio sentido biológico de las aguas de un área dada, no está necesariamente reflejado en la asequibilidad de carne de pescado, porque asequibilidad implica pesca y ésta depende de la concentración de peces. La cadena desde la producción básica hasta la carne de pescado existe, pero no resulta como consecuencia lógica que toda esta carne de pescado pueda ser obtenida, es decir que sea asequible.

Es necesario hacer ahora una breve revisión acerca de los posibles métodos mediante los cuales pueda realizarse la evaluación del rendimiento potencial de un área de pesca. Como un ejemplo ilustrativo, podemos referirnos a la costa sudatlántica de Brasil, Uruguay y Argentina, donde el autor tuvo que encarar este problema en el año 1958 como experto de asistencia técnica.

Existe la posibilidad de recurrir a la elección de uno o a la combinación de varios métodos, ninguno de los cuales resultan ser totalmente satisfactorios, aun cuando algunos dan resultados más directos que otros. Sin embargo, la elección del método se halla a menudo limitada por las facilidades locales, los recursos financieros y el personal disponible para llevar a cabo tal programa.

Para conocimiento de aquel que no está al tanto del actual mecanismo de asistencia técnica, se explicará brevemente que el Gobierno o los Gobiernos interesados en resolver un problema determinado, deben solicitar asistencia a la agencia central. La agencia central contrata a un experto, comúnmente por un corto plazo de uno a tres años para trabajar con el personal local (si es que existe), y aunque la agencia central puede suministrar dinero y equipo para el proyecto, es responsabilidad del Gobierno que recibe asistencia, la de proveer personal para trabajar en el programa y ser así

adiestrado, y la de proporcionar la mayor parte del equipo necesario.

En Brasil, existía una agencia gubernamental competente en los asuntos de pesca y caza, los Departamentos estatales de pesca y caza encargados de la supervisión de las leyes pesqueras y de la estadística de los desembarcos, el Instituto Oceanográfico de la Universidad de San Pablo donde se encaraban estudios de biología marina, el Departamento Hidrográfico de la Armada, y un pequeño grupo de Río Grande del Sur con tareas de recolección de datos de desembarcos y muestreo bioestadístico de peces. Muy poca gente se hallaba activamente dedicada a trabajar en pesquerías. Existía además un buque de investigación de 18 metros de eslora disponible ocasionalmente, y algunos buenos laboratorios sin ninguna persona realmente adiestrada a trabajar en temas pesqueros. Había actuado en 1954 un experto de F.A.O., quien trató de iniciar la obtención sistemática de datos estadísticos de los desembarques; y otro en 1956 que había intentado emprender reconocimientos ecoicos de la sardina. En el norte de Brasil, en 1956, otro experto de F.A.O. investigó sobre atunes; y otro, en 1955, había trabajado con los pescadores del Amazonas en el perfeccionamiento de las técnicas de pesca.

Existían por otra parte, algunos datos disponibles de varias fuentes, informes de expediciones, etc., y es nuestra intención sintetizarlos y examinar a continuación su aporte al problema enunciado.

## ENFOQUE DEL PROBLEMA SOBRE LA BASE DE DATOS HIDROGRAFICOS

Los datos hidrográficos no son tan completos como sería de desear. La expedición "Meteor" del año 1927 sigue siendo la de mayor envergadura hasta que los resultados de las campañas del Año Geofísico Internacional se encuentren disponibles. Los perfiles de Fuglister (1960) provenientes de los cruceros del período 1957-58, no cambian sensiblemente el cuadro general obtenido de los datos del "Meteor". Además, hay datos que proceden de los informes de las expediciones del "Discovery" (Deacon, 1937), del Departamento Hidrográfico de la Armada del Brasil y de las publicaciones de Emilsson (1959, 1961) así como también interpretaciones de datos realizadas por Wüst (1957) y Defant (1936), como también de otros autores. El cuadro general hidrográfico del área considerada se halla representado en la figura 1.

La corriente de Brasil, de aguas cálidas y alta salinidad, corre hacia el sur a lo largo de la costa sur de Brasil y hacia el oeste a lo largo de la costa norte. Su borde interno coincide aproximadamente con el borde de la plataforma continental; existe aquí la evidencia de aguas de afloramiento ("upwelling") en la zona de Abrolhos (cerca de los 18° S) causado probablemente por la llegada de la corriente a zonas de bajíos de fondo abrupto con eleva-



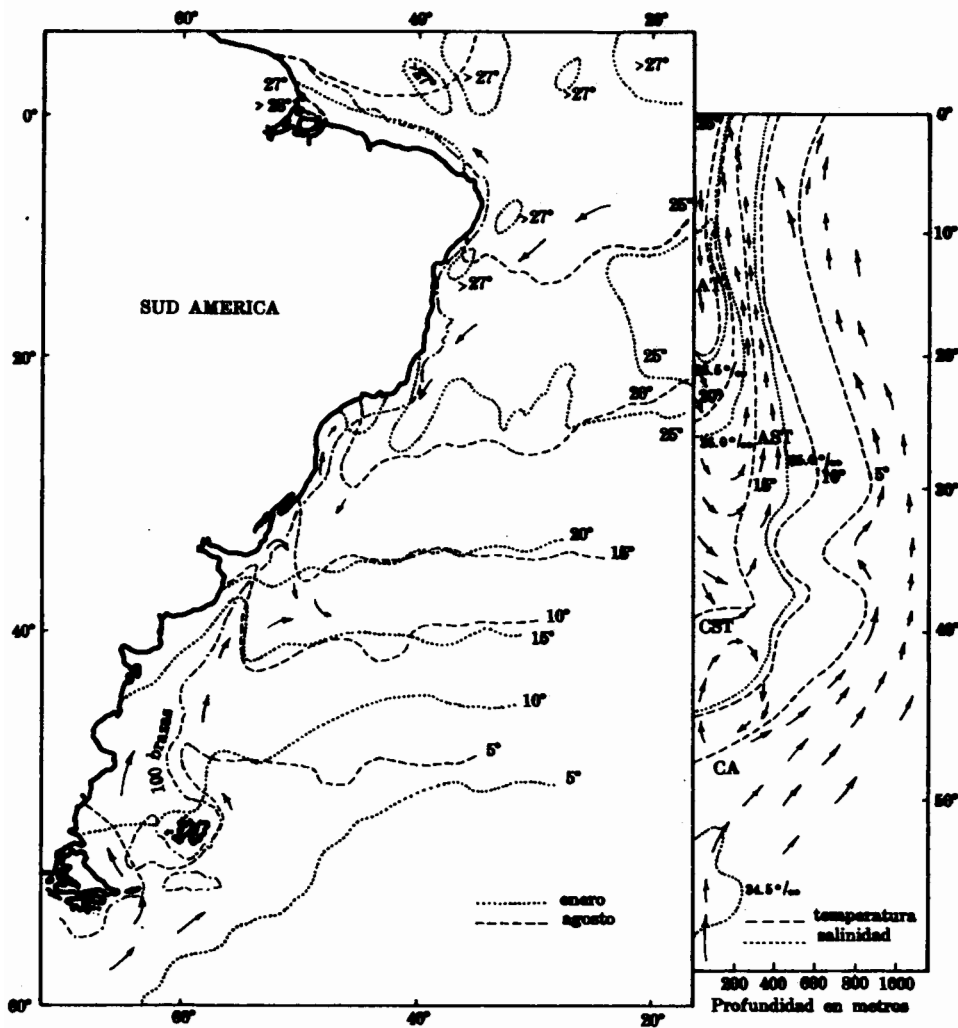


Fig.1.- Diagrama de las características hidrográficas principales del Atlántico Sudoeste. El mayor de ellos muestra las isotermas de Enero (.....) y Agosto (-----); el más pequeño muestra groseramente en una sección de norte a sur los gradientes de temperatura (-----) y salinidad (.....) del área.

ciones. A lo largo de la costa se extiende un área de aguas influenciadas por el drenaje de aguas dulces de procedencia continental; este aporte es pequeño dado que la mayor parte del drenaje continental se dirige hacia el oeste lejos de la costa y desagua al mar por el Río de La Plata, o en el norte por los sistemas del San Francisco y Amazonas.

Entre las aguas costeras y la Corriente de Brasil existe un espacio ocupado por aguas de plataforma. Emilsson describe un mecanismo de afloramiento de aguas que proceden por debajo de la corriente de Brasil, que enriquece con nutrientes las aguas costeras y de plataforma. Este proceso es causado por el desplazamiento hacia afuera de las aguas costeras y de plataforma debido al viento y al balance térmico, y tiende a fertilizar las aguas de plataforma que se hallan mar afuera en el sur de Brasil. Contracorrientes y remolinos se producen en las aguas costeras desde la Corriente de Brasil, y hay una región bien definida de afloramiento cerca de Cabo Frío.

Según la estación del año, la corriente de Malvinas que fluye hacia el norte, se encuentra con la corriente de Brasil sea a la latitud de la boca del Río de La Plata y hacia afuera de este último, o bien más al norte a la latitud de la costa de Río Grande del Sur y también hacia afuera.

La corriente de Malvinas y la de Brasil se enfrentan en la convergencia subtropical y fluyen hacia el este; las aguas frías de la Corriente de Malvinas penetran por debajo de la Corriente de Brasil, y algunas masas de esta última descienden y retornan hacia el norte por debajo de las capas de agua cálida.

Por último, hacia mar afuera de la boca del Río de La Plata existe un área grandemente influenciada por las aguas dulces drenadas por el río. Excepción hecha de los trabajos del Instituto Oceanográfico de San Pablo y los de los Departamentos Hidrográficos de las Armadas de Brasil y Argentina, se dispone de escaso conocimiento detallado respecto de las aguas costeras y de plataforma.

Del cuadro hidrográfico expuesto podría suponerse que deberían existir concentraciones de peces en la zona de convergencia de las corrientes de Malvinas y Brasil. Asimismo debería existir una pesquería costera y de plataforma más rica en la región de Patagonia que en la plataforma continental de Brasil debido a la influencia de la Corriente de Malvinas y las aguas del Río de La Plata; por último, debería existir una pesquería frente a la región de Abrolhos y otra en la región de afloramiento de Cabo Frío. También existe la posibilidad de una pesquería de atunes en los bordes de la corriente de Brasil, a lo largo de la Contracorriente Ecuatorial, por debajo de la corriente de Brasil, en la profundidad de la Contracorriente (cf. Cromwell et al., 1954, Contracorriente Pacífica); y en el caso de existir ramas hacia el oeste de la corriente de Brasil, éstas también podrían ser presumiblemente áreas de pesca, tal

como Carruthers (1961) sugiere que existen en la región de la Corriente del Golfo. Conociendo las preferencias térmicas de peces tales como el atún, la merluza y gádidos del Hemisferio Norte, nosotros podemos delinear aun más áreas de probables pesquerías. Por ejemplo, a la altura de la costa de Patagonia y mar adentro las temperaturas son adecuadas y similares a aquellas encontradas en las áreas de merluza y otros gádidos del Hemisferio Norte; y aun más al norte, las condiciones son similares a las de las áreas conocidas de pesca sardinerá.

Del análisis de la situación hidrográfica, posiblemente puede esperarse poco más que estas sugerencias de zonas de "probables" pesquerías, y tratar de estimar el nivel de rendimiento de estas áreas estaría fuera del alcance de nuestros conocimientos actuales. Aun disponiendo de un conocimiento exacto de la situación hidrográfica, es difícil predecir la existencia real de cantidades suficientes de peces capaces de soportar la explotación comercial, o localizar el lugar exacto de la pesquería sin realizar viajes de pesca exploratoria. Sette (1953), por ejemplo, ha demostrado que las pesquerías de atunes del sistema ecuatorial Pacífico se hallaban limitadas a una parte del área hidrográficamente apropiada por un factor intermediario, en este caso el plancton, aun cuando los peces se hallaron geográficamente en zonas marginales del área principal de producción masiva de plancton. También Uda (1952, 1953) empleó los datos hidrográficos para localizar los recursos atuneros en algunas regiones del Pacífico Occidental. Mientras perdure la imposibilidad de estimar de manera directa el rendimiento potencial sobre la base del cuadro hidrográfico, debe tenerse en cuenta que además de su uso para explicar muchos fenómenos biológicos, las investigaciones hidrográficas pueden ser de gran valor una vez conocida la existencia de una pesquería, al servir a una localización más precisa de áreas provechosas. Este caso ha sido evidenciado por Graham y sus colaboradores (1954) en las pesquerías de bacalao de la región de la Isla de los Osos y en el ejemplo dado, como en muchos otros, la hidrografía ha sido un valioso auxiliar después de haberse conocido la existencia de recursos pesqueros en nivel económico.

## ENFOQUE DEL PROBLEMA SOBRE LA BASE DE LOS ESTUDIOS DE PLANCTON

Laevastu (1958, 1961) sintetizó y presentó los datos de Hentschel, reproducidos en la figura 2, en términos de peso de la biomasa total de plancton ("standing crop") por metro cúbico. Pero, es necesario recordar que la obtención de las muestras se llevó a cabo por medio de una red tipo Hensen y que los resultados son válidos sólo para la época del año en la cual se efectuaron las capturas de plancton, y además, los datos fueron afectados por el vicio (bias) introducido por la red.

En la región costera y en las lagunas litorales donde hay aporte de

agua dulce continental, existen pruebas de una alta producción de plancton, si bien por el momento los datos cuantitativos disponibles son insuficientes.

Debido a la época en la cual se realizaron las extracciones de plancton y al hecho de que la producción puede variar considerablemente entre las aguas tropicales y las aguas más frías del sur, existiendo un reemplazo ("turnover") más rápido en las generaciones planctónicas durante todo el año en las primeras, y una tasa más lenta de productividad con un florecimiento pronunciado y bien claro en las aguas frías, nosotros debemos tratar los resultados de Hentschel con cierta reserva. Vanucci (1961) ha demostrado que en las aguas de plataforma de Brasil hay un largo período invernal de alta producción de biomasa planctónica, y un pico secundario, más definido, en el verano. No existe un período único de desarrollo masivo de plancton como en las aguas templadas, y tampoco se comprueba en las aguas costeras un repunte estacional. Cushing (1959) ha señalado este cuadro de lento "turnover" de las aguas tropicales, al referirse al Mar de los Sargazos. Por último, es preciso recordar que debido al efecto del fenómeno de pastoreo del plancton ("grazing"), la producción de biomasa total puede hallarse en relación inversa al tamaño de la población de peces (Cushing, 1955), Kesteven y Laevastu (1958) y Laevastu (1958, 1961) han intentado relacionar cuantitativamente el fito y zooplancton con el rendimiento de las pesquerías. Los datos resumidos por Laevastu están presentados con algunas modificaciones y agregados en la tabla I.

Sobre la base de las estimaciones de plancton y bentos de la tabla anteriormente mencionada, la plataforma de Patagonia debería arrojar un rendimiento por hectárea similar al del Mar del Norte. Sin embargo, un examen de estos datos los cuales son un tanto groseros, indica claramente que el nivel de la producción de plancton y bentos no está necesariamente relacionado en forma directa con el rendimiento de la pesca por unidad de superficie. Por ejemplo, el Mar de Noruega no es tan rico como otras regiones en plancton y bentos, pero el rendimiento en la captura de peces es más elevado. Hay muchas razones a favor de este hecho y es muy posible que no hayan sido alcanzados los rendimientos que pueden ser soportados.

Por el contrario, sería factible que, a pesar de la existencia de peces en una región, no pueda establecerse una pesquería económica por el simple motivo de que los efectivos se hallan tan dispersos, y en consecuencia no suficientemente asequibles en relación con el esfuerzo de captura empleado.

Por lo tanto, cuando se intenta pronosticar el rendimiento a partir de la cadena trófica, a menos que se dispongan de amplios datos y pueda comprenderse el mecanismo de la cadena de producción y a menos que también sepamos que existen factores de concentración de peces, solamente se pueden hacer comparaciones groseras para indicar el nivel posible de rendimientos esperados. Todavía queda por demostrar que estos niveles son obteni-

TABLA I

Desembarques de pescado de las aguas del hemisferio norte tomados del Boletín Estadístico de 1958

Regiones	Plancton (mg/m <sup>3</sup> )	Bentos (g/m <sup>2</sup> )	Rendimiento real de pescado (miles de toneladas métricas)	Superficie plataforma continental (10 <sup>3</sup> km <sup>2</sup> )	Rendimiento real en la plataforma continental (kg peces/hectárea)	Captura por hora (kilogramos)		Rendimiento real del área explotada (kg/peces demersales por hectárea)			
						Parsejas	Arrastreros	Parsejas	Arrastreros		
23° S - 25° S						62	8	6.1	0.7		
25° S - 29° S						70	19	6.6	1.8		
29° S - 33° S						339	197	33.8	22.6		
31° 40'S hacia N						Ap	Am	Ag			
	150-300	(10-30) *	215 +	1440	1.3	470?	290	650	44.7?	24.1	49.0?
32° 50'S-31° 40'S						172	242	534	16.3	20.1	40.6
32° 50'S-34° 20'S						200	263	291 +	19.1	21.9	22.0
(34° 50'S-52° 20'W)											
(35° 00'S-55° 00'W)	>300	(150) *	83	1000	0.9	223	351	353 +	21.2	29.1	26.8
Boca Río de la Plata						276	435	736	25.0	36.2	55.8
Cabo San Antonio						422	228	916	37.8	19.0	69.4
Pesca de Merluza								5000			310.0
Mar del Norte	>300	200	Pelágicos Demersales			Demersales		Demersales			
			903	680	570	15.6	11.5	127			10.0
Mar de Barents	150-300	100	58	498	550	0.1	9.5	470			23.5
Spitzbergen-Isla de los Oeos	>300	(17)	-	267	240	-	12.0	812			40.5
Islandia	>300	300	151	881 x	120	13.0	73.0	1076			54.0
Mar de Noruega	150-300	(100)	777	495	120	64.0	41.0	1518			76.0

Referencias: Ap, Am y Ag, Barco arrastrero o trawler pequeño, mediano y grande, respectivamente.

\* Estimaciones según los datos de las campañas de pesca exploratoria de los barcos japoneses y los informes del Comité "Discovery".

+ Según los datos de la estadística oficial de Brasil, considerados algo sobrestimados.

x Incluso algunas especies de peces pelágicos.

Observación: Con la finalidad de obtener resultados comparables, se supone que los barcos brasileños remolcan una red de arrastre de 60 pies de abertura a una velocidad de 3 nudos; los barcos pesqueros del Mar del Norte a la misma velocidad remolcan una red con abertura de 75 pies; y los barcos pesqueros en las áreas lejanas del Artico remolcan las redes de arrastre de 100 pies de abertura a una velocidad de 3,5 nudos.

bles. De tales comparaciones, podemos predecir que la plataforma de Patagonia podría rendir de 20 a 30 veces más que en el presente, o sea una producción pesquera anual de 2 a 5 millones de toneladas, y que la plataforma de Brasil llegaría a superar 10 veces su producción actual.

Igualmente que en el caso del cuadro hidrográfico, se pueden dar muchos ejemplos de grandes concentraciones de peces relacionadas con las concentraciones de plancton, tal como ocurre en el área de afloramiento en la región de la Corriente de Benguela en el Atlántico Sur. También las concentraciones de arenque en la costa de Nothumberland son un ejemplo clásico al respecto (Hardy, 1936); otro ejemplo lo constituyen las pesquerías de salmones de Japón que siguen la convergencia este de la Corriente de Ojashio en el mar de Bering. Con el mismo criterio Shapiro (1950) se refiere a la localización de pesquerías de atunes mediante las concentraciones de zooplancton, y muchos otros autores han reconocido la importancia de esta relación.

No obstante los hechos comprobados, muchas concentraciones de peces suficientemente grandes para soportar una pesquería, no constituyen concentraciones tróficas y por consiguiente, no se relacionan con el desarrollo masivo de zooplancton. Nosotros podemos mencionar así, las pesquerías de bacalao de la región frente a Noruega, y las pesquerías de arenque del canal de la Mancha en la región de Sandettié.

Finalmente, debemos recordar el caso de la situación intermedia donde el zooplancton ha sido agotado en tal grado por los peces que las concentraciones más grandes de los efectivos llegan a estar asociadas con un "standing crop" de nivel inferior. Este es el caso tratado en el trabajo de Hardy sobre las pesquerías de arenque de la costa de Northumberland tal como ha sido descrito por Cushing (1955), y también se aplica al arenque del Mar de Barents. Además, debido a la longitud de la cadena trófica, el área de la pesquería puede no coincidir con la región de afloramiento o con la región de alta producción de plancton, sino que es marginal, y en consecuencia, la zona de pesca puede hallarse alejada de éstas, como Sette (1953) señala con respecto a los atunes del Pacífico.

El "standing crop" en sí mismo es entonces poco más que un indicador de posibles áreas de pesca y de la productividad potencial de un área dada. No se puede pretender de ninguna manera considerar a todas las áreas donde pueden existir suficientes concentraciones de peces capaces de soportar una explotación comercial. Más aun, hasta que la cadena de producción no sea bien conocida para todos los tipos de ambientes hidrográficos, no se puede más que generalizar acerca del nivel posible de peces asequibles, para anticipar en las regiones consideradas como probables áreas de pesca comercial.

Tanto en la apreciación aproximativa basada sobre características hidrográficas como en aquella basada en estudios planctónicos, nos hallamos obstaculizados aun por la falta de datos en un área relativamente no investigada como es el caso del Atlántico Sur, y sólo cuando esté disponible un número considerablemente mayor de datos -particularmente los referentes a tasas de producción- podremos esperar utilizar estas apreciaciones aproximativas como algo más que indicadores.

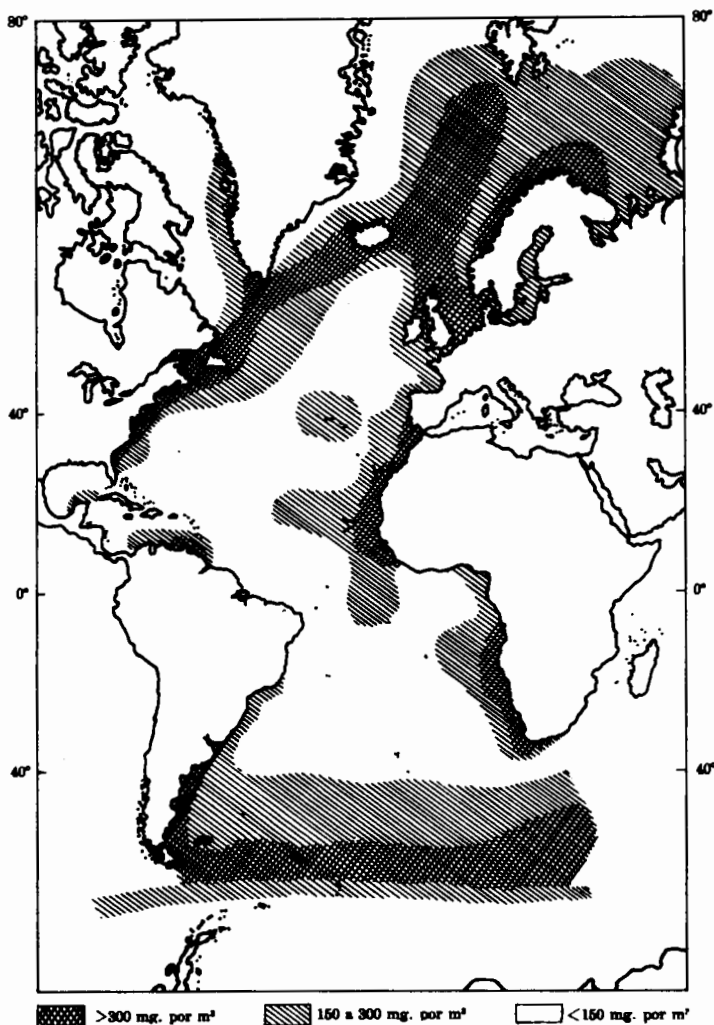


Fig.2.- "Standing crop" o biomasa total aproximada del zooplancton en la capa superior del océano Atlántico. Tomado de "Pesquerías oceánicas atlánticas, Laevastu (1961) con permiso de los editores Fishing News (Books) Ltd.

## ENFOQUE DEL PROBLEMA SOBRE LA BASE DE LAS ESTADÍSTICAS

### DE PESCA COMERCIAL

En Brasil hubo clara insuficiencia en equipo y personal para acometer cualquiera de las dos líneas mencionadas de investigación. Por lo tanto, se concentraron esfuerzos en la más directa evaluación aproximativa, sabiéndose que esto tenía también sus limitaciones. En dos de los puertos pesqueros más importantes se mejoraron los métodos de recolección de datos de desembarques, y de ellos se trató de estimar el rendimiento. Al principio, para las especies más importantes los datos fueron expresados en términos de peso de pescado desembarcado por hora de pesca de cada área (simplemente por razones de viabilidad se utilizaron rectángulos de 60 millas cuadradas), para cada categoría de tamaño de buque y tipo de red. Esto fue más tarde extendido a Uruguay y Argentina pero estos resultados todavía no se hallan totalmente disponibles. Sin embargo, hay suficientes datos disponibles para dar un cuadro de primera aproximación, tal como está indicado en la Fig. 3. Está representado en ella el peso por hora de pesca de peces demersales, y los rectángulos fueron agrupados para este propósito. Se recuerda que en las áreas del norte la pesca tiene lugar no más allá de 15 a 20 millas de la costa, en la región donde la plataforma tiene extensión de 100 millas aproximadamente. Barcos de diverso porte fueron utilizados, pero en el sur todos los que se hallaban por debajo de 20 metros fueron considerados como pequeños, los encuadrados entre 20-27 metros lo fueron como medianos y los por encima de 27 metros como buques grandes. En el norte, las parejas y los arrastreros (trawlers) se aproximan a los buques sureños de mediano porte, o bien son ligeramente más pequeños oscilando entre 10 y 25 metros de eslora. No todas las pesquerías están incluidas. Los camarones desembarcados a lo largo de la costa, por ejemplo, y en el sur la sardina desembarcada en otros puertos donde no eran llevadas estadísticas, han sido indicados solamente, ya que no existían cifras de rendimiento disponibles. Tampoco están representadas las capturas provenientes de las lagunas litorales. Estas capturas pueden ser significativas y a menudo son de especies marinas migratorias.

En el caso de ser utilizados otros datos de captura por unidad de esfuerzo para comparar con rendimientos en otras áreas distintas de las aguas brasileñas, debe recordarse que la eficiencia de la flota brasileña es baja. No es una pesquería altamente competitiva; hay poco apoyo en la detección ecoica de peces. La flota carece de experiencia y es demasiado pequeña para realizar búsqueda efectiva en la totalidad del área. Por otra parte, para postular contra esta baja eficiencia, el área puede ser considerada como virgen y no sujeta a la acción de la explotación en gran medida. Las áreas de pesca atunera se hallan indicadas aunque no se dan cifras de rendimiento.



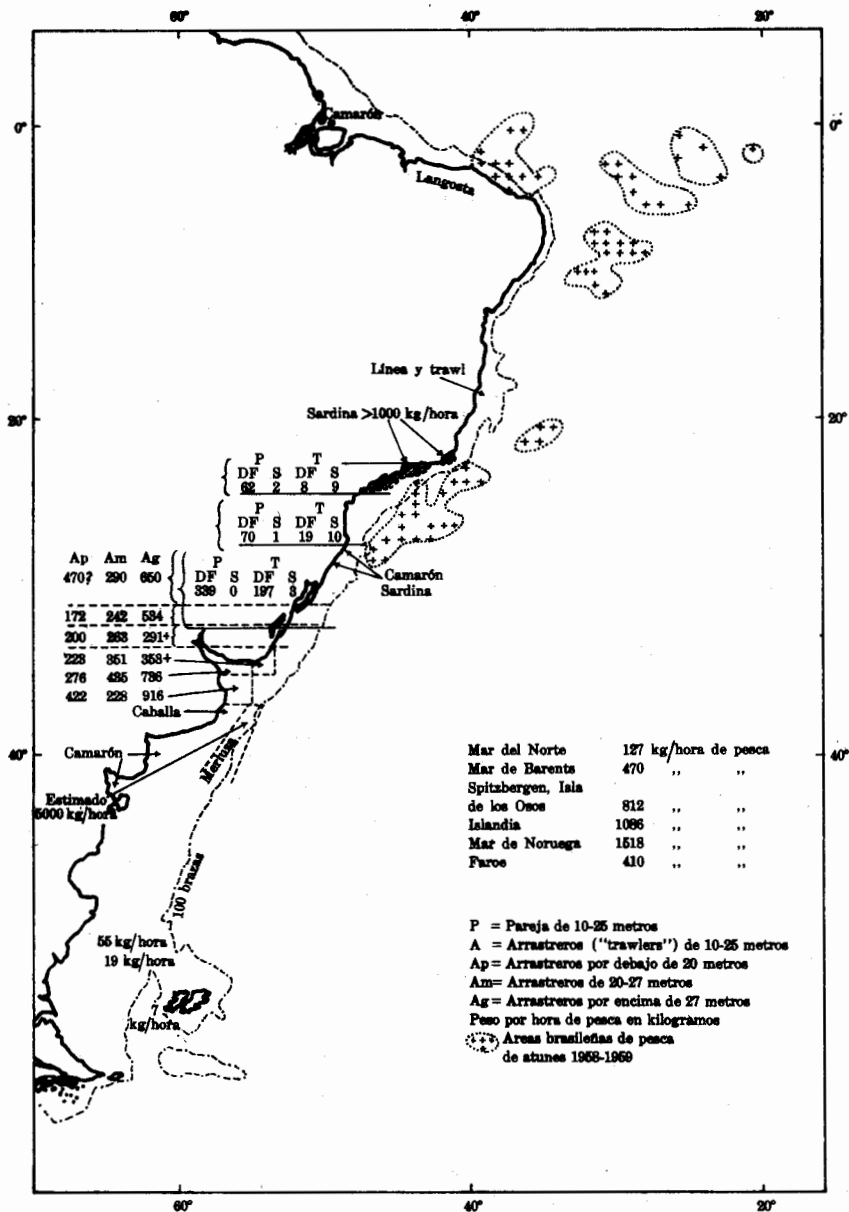


Fig.3.- Diagrama que muestra las principales áreas de captura, con algunos datos relativos a captura por hora de pesca, en el Atlántico Sudoeste frente a la costa de Sud América.

Los datos disponibles muestran en la región un porcentaje de captura-anzuelo del 8%, lo cual resulta favorablemente al comparar con otras áreas.

En las especies demersales puede comprobarse que la captura por hora incrementa rápidamente hacia el sur y frente a Río Grande do Sul y el Plata; y a juzgar por los escasos datos disponibles de la merluza (Angelescu et al. 1958) las capturas pueden ser muy altas.

Hacia el norte, hay una clara tendencia de los recursos a hallarse cada vez más separados del fondo. En el sur se utilizan las artes de arrastre o "trawls", en cambio hacia el norte de la costa brasileña hasta Santos la pareja de gran boca es progresivamente más eficiente que el "trawl". Las pesquerías de sardina y atunes son más significativas.

Por el hecho de la imposibilidad de demostrar el rendimiento de la pesquería pelágica en aquellas áreas donde es importante, el recurso total disponible resulta subestimado.

Sobre las costas del extremo norte y noreste no existen datos estadísticos, excepto para las pesquerías del atún. Los datos de captura pueden ser comparados con la captura por hora de otras regiones, teniendo en cuenta la diferencia en eficiencia. Esto está representado en la Fig. 3 y puede verse inmediatamente que mientras el nivel de captura por unidad de tiempo de pesca en el sur de Brasil es igual al del Mar del Norte (despreciando cualquier diferencia en eficiencia), las cifras para las áreas ubicadas más al sur frente al Río de la Plata dan un nivel mucho más alto. En algunas áreas llegan hasta el nivel de Islandia-Faroe, con la posibilidad que la merluza se halle bien por encima del de cualquiera de las áreas noratlánticas.

Como fue ya mencionado, se debe expresar el recurso asequible en términos de rendimiento sustentable. Esto es algo que no puede ser logrado en corto tiempo. Sin embargo, en coincidencia con el programa de muestreo en el mercado, con el relativamente inexperto plantel de muestreadores disponible y sin grandes gastos en equipos, esta parte de la investigación también fue puesta en marcha; con los datos actualmente disponibles de tres años puede ya decirse que durante tal período no existen signos de una clara declinación en la captura por hora para las especies más importantes, ni tampoco se evidencia ninguna disminución en la longitud media de los peces. Naturalmente, tres años de datos son insuficientes, pero es el caso puntualizar que podríamos ser capaces, aun con las grandes limitaciones de personal y equipo, de realizar algunas estimaciones del nivel de recursos asequibles en el área explotada comercialmente. Además, fue ya iniciada la recolección de datos sobre las posibilidades futuras de las pesquerías dentro de dicha área, utilizando una evaluación estimativa directa basada en la flota comercial, considerada como un instrumento de muestreo a los fines de la asequibilidad, talla de los peces, edad, etc. Nosotros pudimos utilizar la flota comercial para

obtener estimaciones de la eficiencia relativa de los diversos artes de pesca y de los buques de diferente porte, así como las variaciones estacionales del rendimiento.

Un programa semejante debe ser continuado para obtener una mayor exactitud y para evidenciar los efectos de una pesquería cambiante sobre las capturas.

## DISCUSION

La comparación de las estimaciones de rendimiento potencial obtenidas por Laevastu y el rendimiento real por unidad de área tal como está representado en la Tabla I, pone de relieve muchos puntos interesantes. Estos están fuera del propósito de este trabajo y serán considerados en otra parte. Aquí la discusión está confinada a uno de los métodos.

La limitación impuesta en una evaluación de primera aproximación utilizando la flota comercial consiste en que está restringida al área cubierta por la flota y que el muestreo dentro del área explotada no se halla necesariamente a un nivel suficientemente alto. Esta es una limitación inevitable bajo el sistema actual.

¿En qué condiciones nos hallamos para continuar nuestras estimaciones? No podemos explotar áreas fuera de la pesquería comercial o experimentar artes al momento no utilizados. Una etapa obvia es la de fletar buques o tener un buque de investigación disponible, pero existen dos inconvenientes. Primero, el Gobierno tiene que ser persuadido sobre la conveniencia de gastar dinero en la construcción de un buque de investigación o bien en fletar un buque. Esto es notoriamente dificultoso, aunque se demostró en Brasil, por medio de la utilización cuando se lo tuvo disponible, de un buque pequeño e inadecuado, que mediante reconocimientos ecoicos, se pueden localizar extensas cardúmenes pelágicos lejos de la costa y fuera del área actualmente en explotación. Segundo, si un buque semejante está disponible, existe poco personal con experiencia suficiente, ya sea para tripularlo o bien para elaborar el programa para tal buque. Muchísimo tiempo y esfuerzo es por lo tanto utilizado en persuadir a las autoridades pertinentes de que provean fondos, a fin de invertirlos en algo que el país puede no estar en condiciones de utilizar eficientemente.

El requerimiento, tal como lo ve el autor, es el de centralizar y coordinar esfuerzos sobre una base regional mediante centros científicos, cada uno con su propio programa de investigación y con posibilidades de llevar a cabo dicho programa. Esta es en realidad una extensión de la creación por parte de las agencias internacionales, de organismos tales como las actuales

Comisiones Regionales -por ejemplo el Consejo para el Mediterráneo, el Consejo Indo Pacífico, etc.- pero la diferencia reside en que estos Consejos deberían trabajar conjuntamente coordinados por un centro de investigación, en lugar de reunirse únicamente para discutir los resultados de las investigaciones individuales de los países miembros. En la práctica, muchas de estas comisiones internacionales auspician actualmente programas conjuntos de los miembros participantes. Hay seguramente un pequeño paso a partir de esta forma de cooperación, en la cual los medios están restringidos a aquéllos que cada país pueda aportar, hacia la de un centro conjunto que pueda utilizar por ejemplo menos buques pero más grandes y más eficientes para sus investigaciones.

La asistencia técnica podría ser canalizada a través de centros regionales, los cuales tendrían un programa operativo y en cooperación a largo plazo, dependiente de las necesidades de la región. Estos centros tendrían en sus programas cierto número de investigaciones relacionadas con los problemas de la región. Si, por ejemplo, existen problemas de estimación del potencial pesquero, de preservación de pescado o de selectividad de redes enmalladoras, ellos son probablemente comunes a todos los países participantes, y más bien que duplicar el esfuerzo en cada país con los consiguientes problemas de recepción de equipos, etc. parecería más practicable emprender estas investigaciones centralizadamente. Estos centros estarían cubiertos por personal científico permanente, pero también servirían como centros de entrenamiento o formación de personal perteneciente a cada país miembro.

El trabajo de tales centros incluiría reconocimientos de extensas áreas marinas que actualmente no pueden ser llevados a cabo (por carencia de barcos y personal adecuados), sino por los países altamente desarrollados. Como hemos visto, los datos relativos a la costa sudamericana fueron obtenidos hace muchos años principalmente por el Meteor y el Discovery. El autor sugiere que ya es hora que los reconocimientos planificados para evaluar el rendimiento de los efectivos pesqueros asequibles de las áreas inexploradas, sean intentados sobre una base internacional y que la utilidad de los reconocimientos oceanográficos y planctónicos sean reconocidos como métodos de obtención de índices de productividad, pero que las limitaciones de estos métodos sean admitidas y se dé mayor énfasis a los reconocimientos pesqueros directos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANGELESCU, V., GNERI, F.S. y NANI, A. - 1958. La Merluza del Mar Argentino (Biología y Taxonomía). República Argentina, Secretaría de Marina, Servicio de Hidrografía Naval, Publ. H. 1004. Buenos Aires.
- CARRUTHERS, J.N. - 1961. "The Atlantic Ocean - North and South". En: Atlantic Ocean Fisheries, ed. G. Borgstrom y A. J. Heighway, Fishing News (Books) Ltd., London.
- CROMWELL, T., MONTGOMERY, R.B. y STROUP, E.D. - 1954. Equatorial undercurrents in Pacific Ocean revealed by new methods. Science, 119: 648-49.
- CUSHING, D.H. - 1955. Production and a pelagic fishery. Fish. Invest., London, Ser. 2, 18 (7).
- CUSHING, D.H. - 1959. The seasonal variation in oceanic production as a problem in population dynamics. J. Cons. int. Explor. Mer, 24: 455-64.
- DEACON, G.E.R. - 1937. The hydrology of the Southern Ocean. Discovery Rep., 15: 1-124.
- DEFANT, A. - 1936. Schichtung und Zirkulation des Atlantischen Ozeans Die Troposphäre des Atlantischen Ozeans. Wiss. Ergebn. dtsch-atlant. Exped. "Meteor" 1925-1927. 6 (1): 289-411.
- EMILSSON, I. - 1959. Algunos aspectos físicos e químicos das águas marinhas Brasileiras. Cienc. e Cult., 11 (2): 44-54.
- EMILSSON, I. - 1961. The shelf and coastal waters off southern Brazil. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. S. Paulo, 11 (2): 101-12.
- FUGLISTER, F.C. - 1960. Atlantic Ocean atlas of temperature and salinity profiles and data from the International Geophysical Year of 1957-1958. Woods Hole Oceanogr. Instn., Atlas Ser., Vol. I.
- GRAHAM, M. et al. - 1954. Report on research from the Ernest Holt into the fishery near Bear Island 1949 and 1950. Fish. Invest., London, Ser. 2, 18 (3).
- HARDY, A.C. et al. - 1936. The ecological relations between the herring and the plankton investigated with the plankton indicator. J. Mar. biol. Ass. U.K., 21: 147-291.

- HART, T.J. - 1946. Report on trawling surveys on the Patagonian Continental Shelf. *Discovery Rep.*, 23: 223-408.
- HENTSCHEL, E. - 1936. Allgemeine Biologie des Südatlantischen Ozeans. *Wiss. Ergebn. dtsch. atlant. Exped. "Meteor" 1925-1927*, 11.
- JAPAN FISHERIES AGENCY. - 1958. Report of investigation in fishing grounds off Central and South America made by the Toko-Marú (Oct. 1956-July 1957).
- KESTEVEN, G.L. y LAEASTU, T. - 1958. The oceanographical condition for live and abundance of phytoplankton considered with respect to fisheries. *Food and Agric. Org.*, FB/58/T13.
- LAEASTU, T. - 1958. Zooplankton. Factors affecting its abundance and distribution, with special consideration to the relation to phytoplankton and fisheries. *Food and Agric. Org.*, FB/58/T5.
- LAEASTU, T. - 1961. Natural base of fisheries in the Atlantic Ocean; their past and present characteristics and possibilities for future expansion. En: *Atlantic Ocean Fisheries*, ed. G. Borgstrom y A.J. Heighway, Fishing News (Books) Ltd., London.
- SETTE, O. - 1953. Nurishment of central Pacific stocks of tuna by the equatorial system. En: *8th Pacific Congr.*
- SHAPIRO, S. - 1950. The Japanese long-line fishery for tunas. *Comm. Fish. Rev.*, 12 (4): 1-26.
- THOMPSON, H. - 1951. Latent fishery resources and means for their development. *Proc. U.N. Sci. Conf. Conserv. and Utilization Res.*, 17 August-6 September 1949, Lake Success, New York, 7: 28-35.
- UDA, M. - 1952. On the relation between the variation of the important fisheries conditions and the oceanographical conditions in the adjacent waters of Japan, (1). *J. Tokyo Univ. Fish.*, 38: 363-89.
- UDA, M. - 1953. On the convergence and divergence in the N.W. Pacific in relation to the fishing grounds and productivity. *Bull. Jap. Soc. sci. Fish.*, 19: 435-38.
- VANNUCCI, M. - 1961. Zooplankton Standing Stock off the South Brazilian coast. *Publ. Inst. Oceanogr. Univ. S. Paulo*, N° 160.
- WUST, G. - 1957. Stromgeschwindigkeiten und Strommengen in den Tiefen des Atlantischen Ozeans unter besonderer Berücksichtigung des Tiefen- und Bodenwassers. *Wiss. Ergebn. dtsch. atlant. Exped. "Meteor" 1925-1927*, 6 (2): 261-420.

## DISCUSION

R. Clarke: Sr. Presidente, yo quisiera complementar las observaciones de Mr. Richardson describiendo muy brevemente cómo este mismo problema es actualmente abordado en la otra costa de Sudamérica, donde durante los últimos tres años y medio estuve conectado con una misión bajo la dependencia de FAO.

Debido a los afloramientos en el dominio de la corriente Humbolt los mares frente a la costa oeste de Sudamérica son quizá los más productivos del mundo, y los países del litoral marítimo se hallan muy ocupados ahora en explotar los recursos marinos, con el fin de mejorar tanto sus economías nacionales como el nivel de nutrición de sus grandes y crecientes poblaciones. La caza de la ballena es importante en Chile y Perú, pero mientras las pesquerías marinas de Chile y Ecuador se encuentran notablemente subdesarrolladas, en Perú el desarrollo explosivo de una pesquería basada en una única especie (la anchoveta, *Engraulis ringens*) ha hecho de Perú en los últimos 10 años el más grande productor de harina de pescado en el mundo. La anchoveta es también el alimento de las aves guaneras y del bonito, y la división adecuada de los efectivos de anchoveta entre las industrias de harina de pescado, del guano y del bonito, plantea un delicado problema tanto para el biólogo como para el economista.

El enfrentamiento de estos problemas pesqueros y balleneros en la costa oeste ha sido encarado durante el último año poco más o menos, mediante la creación de institutos pesqueros en Ecuador y Perú. Ellos son financiados parcialmente por el Fondo Especial de las Naciones Unidas y en parte por los respectivos gobiernos, siendo administrados por la FAO. El proyecto ecuatoriano asciende a 1,3 millones de dólares y el peruano es por 1,7 millones, los que en cada caso deben ser invertidos en cuatro años, después de los cuales la administración y financiación de los institutos pasará enteramente a manos nacionales, y los expertos extranjeros que actualmente conducen las investigaciones retornarán a sus hogares. En Chile se espera también que un proyecto similar se hallará en ejecución a breve plazo.

Los institutos actualmente instalados en Ecuador y Perú representan un nuevo punto de partida, no solamente en sus comienzos internacionales, sino que también en razón de sus programas, extendiéndose más allá de la investigación de la densidad y distribución de los recursos marinos y más allá de los problemas de conducción de pesquerías, explotación y procesado, van audaz y lógicamente hacia adelante para investigar y aconsejar sobre problemas de economía y de los mercados, tanto locales como de ultramar. Este concepto excitante y ambicioso merece el mayor de los éxitos.

## APENDICE

Dada la trascendencia del documentado trabajo de I.D. RICHARDSON y sus conclusiones respecto de la potencialidad pesquera de las áreas del Atlántico Sud-Occidental, los autores de la traducción han considerado conveniente ampliar el cuadro de información con datos recientes en lo referente al Mar Epicontinental Argentino. A tal propósito, se ha adoptado en la presentación de estos datos, la misma secuencia observada por el autor en los distintos tópicos desarrollados en su trabajo.

### 1. Condiciones hidrográficas: áreas de afloramiento y la productividad básica.

Los resultados de los cruceros oceanográficos de las operaciones "Drake", "Tridente" y "Productividad" efectuados durante el período 1962-64 por el Servicio de Hidrografía Naval de la República Argentina, ponen de manifiesto la existencia de varios centros de afloramiento ("upwellings") a lo largo del borde de la plataforma y en sus adyacencias. La modalidad de aparición y la persistencia de los mismos fluctúan en el Sector Bonaerense, en la región comprendida entre las latitudes de 37° S y 41° 30' S. Es de suponer que el mecanismo de aporte y difusión de los nutrientes ocurra de manera similar a la descrita por Emilsson (1959, 1961) para las aguas frente a la costa de Brasil. Los valores máximos de clorofila *a* y carbono 14 asimilado fueron determinados en los meses de la estación cálida y sobre el borde de la plataforma, entre las latitudes de 39° 40' S - 41° 20' S, con 1000-1500 mg/m<sup>3</sup> de clorofila *a* y 7500-11000 mg/m<sup>3</sup>/hora de carbono 14 asimilado (Texas, A. & M. College, etc., 1963). Es muy probable que la aparición de los afloramientos esté conectada con la dinámica de la convergencia subtropical, la cual presenta variaciones estacionales en su ubicación geográfica. Además de estos centros, se han comprobado otras áreas de alta productividad, como por ejemplo, frente a la boca del Río de La Plata y a la del Río Negro, debido al aporte de nutrientes de origen continental drenados por vía fluvial.

Por otra parte, de los escasos datos disponibles al momento, se infiere que existiría una fluctuación de los frentes sur y oeste de la convergencia subtropical, con movimientos periódicos en el espacio delimitado por las latitudes de 35° S y 45° S (Boltovskoy, 1961; Klæhn, 1911). También se dispone en la actualidad, sobre la base de interpretaciones dinámicas, de una mejor caracterización y distinción de las masas de agua que cubren la plataforma argentina y sus adyacencias (Thomsen, 1962).

### 2. Niveles de rendimientos de captura en la pesca comercial.

Tres son las especies que constituyen por su volumen de extracción el mayor renglón de la pesca marítima argentina; son ellas la merluza (Mer-



luccius hubbsi), caballa (Pneumatophorus japonicus) y anchoita (Engraulis anchoita), representando en conjunto más del 70% del total de los desembarques anuales. Las áreas de pesca comercial se hallan ubicadas principalmente entre los paralelos 35° 30'LS y 41° 30'LS de la plataforma argentina, incluidas en el denominado Sector Bonaerense de una superficie aproximada de 220.000 km<sup>2</sup> (Mapa 1). Del breve examen de las capturas de estas tres especies, se comprueba que aunque los rendimientos son variables según los lugares de pesca y estaciones del año, éstos se mantienen superiores a los conocidos en la pesca de especies afines de las regiones intensamente explotadas del Hemisferio Norte (Tabla 1).

En el caso de la merluza, se ha registrado para el Sector Bonaerense rendimientos horarios entre 2250 kg y 5000 kg en arrastreros de tonelaje mediano (150-250 TB) y de 3000 kg a 6500 kg en arrastreros de tonelaje grande (250-400 TB). Los mayores rendimientos ocurren en los meses de la estación fría y en la región externa de la plataforma y del borde del talud continental (Angelescu, Gneri y Nani, 1958; López, 1963). El área de explotación comercial de esta especie comprendida entre las isobatas de 50 a 110 brazas, totaliza alrededor de 60.000 km<sup>2</sup> de extensión, estimándose la producción (captura retenida) en 850 kg por km<sup>2</sup>/año (Tabla 1). Por debajo del paralelo 42° LS y hasta el paralelo 47° LS, los rendimientos acusaban todavía altos valores pero en un nivel ligeramente inferior a los del Sector Bonaerense. Los valores máximos se observaron en el área del Golfo San Jorge (45°-47° LS), a distancias entre 20 y 60 millas de la costa y durante los meses de verano, con variaciones entre 2000 y 4000 kg (Angelescu, 1960; López, 1963). Para las regiones ubicadas más al sur y hasta la costa oriental de Tierra del Fuego hay muy pocos datos disponibles y todos ellos provienen solamente de campañas de pesca exploratoria. Por lo general, en estas regiones los rendimientos en la pesca de merluza disminuyen de manera progresiva con el aumento de la latitud, de hasta un 70% en comparación con los valores registrados en el Golfo San Jorge. Se presume que la merluza de cola (Macruronus magellanicus) y el arenque o la sardina fueguina (Clupea fuegensis) podrían reemplazar cuantitativamente a la merluza verdadera en el sector sur de Patagonia y las áreas de la costa oriental de Tierra del Fuego.

Con referencia a la anchoita, es necesario destacar que se trata de una especie objeto de pesca pelágica y de temporada (agosto-noviembre), que se desarrolla principalmente en el área de Mar del Plata-Necochea (38°-38° 30'LS) sobre una franja costera de 7500 km<sup>2</sup> de extensión. Los rendimientos estimados por lancha (promedio de eslora de 15 m) y día de pesca, varían entre 1000kg y 5000 kg, registrándose máximos de captura de hasta 9000 kg en la época cuando los cardúmenes se hallan muy próximos a la costa. Las capturas masivas corresponden al período octubre-noviembre, coincidiendo con los meses de máximo rendimiento por unidad de esfuerzo en pesca con redes de cerco ("lampara"). El producto de la pesca de esta especie es destinado casi enteramente a la industria conservera.

La caballa es también objeto de una pesca industrial y de temporada que se lleva a cabo en el período de octubre-marzo, en un área más extensa hacia mar adentro y frente a la zona comprendida entre las latitudes de 37° 20'S y 38° 40'S; al fin de la temporada, es decir, en el lapso de febrero a marzo, la distancia de la costa hasta los lugares de captura supera más de 30-40 millas. La superficie del área de operaciones en la pesca de esta especie se estima en 15.000 km<sup>2</sup> aproximadamente. El rendimiento promedio en términos de unidad lancha/día de pesca determinado sobre la base de datos obtenidos para un período de 5 temporadas (1959/60-1963/64) resulta ser de 1900 kg con una fluctuación entre 500 kg y 2800 kg, habiéndose comprobado en casos excepcionales capturas diarias de hasta 6000 kg por lancha y en el área de Mar del Plata (Tabla 1).

### 3. Consideraciones finales.

La exposición sintética que antecede demuestra que el esfuerzo de la pesca comercial se desarrolla en un área limitada al Sector Bonaerense, que representa algo más del 22% de la superficie total del Mar Epicontinental Argentino. El resto de este mar (740.000 km<sup>2</sup>) constituye un área de "recursos latentes" sobre cuya potencialidad no hay datos cuantitativos suficientes para llegar a una evaluación de cierta exactitud; ésta se hace aun más difícil si se consideran a las especies que habitan permanente o temporariamente las capas superiores y de las aguas medias, como por ejemplo, la anchoita, sardina fueguina, pámpano (Stromateus maculatus), merluza de cola, etc. En lo referente al Sector Bonaerense, la especie que puede permitir una evaluación de efectivos más rápida y más aproximada es la merluza, por tratarse de un pez demersal de migraciones limitadas, que se captura mediante artes de arrastre y sobre el cual existen algunos estudios bioestadísticos realizados. Con respecto a la pesca pelágica, es necesario destacar que se caracteriza en la actualidad por una baja eficiencia técnica de captura, manifestada particularmente en la pesca de caballa.

Por otra parte, la anchoita cuyos cardúmenes se dispersan durante la estación cálida del año en áreas de alta mar entre las latitudes de 37° S y 47° S, tiene un papel descollante en la bioeconomía del Mar Argentino. Ella constituye una especie clave entre los organismos de niveles tróficos inferiores y superiores, en la cadena de transferencia desde el fito y zooplancton hacia los carnívoros predadores (merluza, caballa). En razón de esta ubicación, puede inferirse "a priori" que la anchoita es la especie pelágica de mayor abundancia en comparación con la merluza y caballa, que se encuentran situadas en niveles próximos a la cúspide de la pirámide de productividad. Suponiendo que el Mar Argentino tuviera la misma capacidad de producción primaria que el mar frente a la costa del Perú, la anchoita por hallarse en el nivel trófico subsiguiente al que ocupa la anchoveta (Engraulis ringens), principalmente consumidor de fitoplancton, no podría alcanzar la magnitud biológica de la especie peruana. De esta comparación hipotética surge que la anchoita del Mar Argentino debería tener un grado de abundancia relativa

inferior al de la anchoveta, dado que cambia de nivel trófico en el transcurso de su ciclo vital, convirtiéndose en consumidor de zooplancton a partir del final de su primer año de vida.

Es muy posible que la sardina fueguina desempeñe en las regiones australes del Mar Argentino, un papel similar al de la anchoíta en las áreas del Sector Bonaerense y norte del Sector Patagónico.

### Bibliografía

- ANGELESCU, V. - 1960. Operación Centolla en el Atlántico Sur. Publ. H.1013, Serv. Hid. Naval, Buenos Aires, 71 pp.
- BOLTOVSKOY, E. - 1961. Línea de la convergencia subártica en el Atlántico Sur y su determinación usando los indicadores Biológicos - foraminíferos. Publ. H.1018, Serv. Hid. Naval, Buenos Aires, 35 pp.
- CAPURRO L.R.A. - 1955. Expediciones oceanográficas actuales en el Mar Epi-continental Argentino. Publ. Dir. Gen. Naveg. Hidrogr., Buenos Aires, 13 pp.
- ENGELBEEN, C.H. - 1955. La pesca marítima en la Argentina. Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 216 pp.
- GNERI, F.S. y NANI, A. - 1960. El dominio acuático, los peces y las actividades económicas derivadas. La Argentina, Suma de Geografía. Ed. Peuser, Buenos Aires, T. V, Cap. II, pp. 177-272.
- KLAEHN, J. - 1911. Über die Meeresströmungen zwischen Kap Horn und der La Plata-Mündung. Ann. Hydrogr. Maritim. Meteorol., Berlin, T. 39, pp. 647-665.
- LOPEZ, R.B. - 1963. Peces marinos de la República Argentina. Consejo Federal de Inversiones, Evaluación de los recursos naturales de la Argentina, Recursos acuáticos vivos, Buenos Aires, T.VII, Cap. 3, Sec. 1-9, pp. 105-219.
- TEXAS, A. & M. COLLEGE, DEPARTMENT OF OCEANOGRAPHY AND METEOROLOGY. - 1963. Study of primary productivity in Drake Passage (Southern Ocean). Project No 336, 56 pp.
- THOMSEN, H. - 1962. Masas de agua características del Océano Atlántico. Parte sudoeste. Publ. H.632, Serv. Hid. Naval, Buenos Aires, 22 pp.

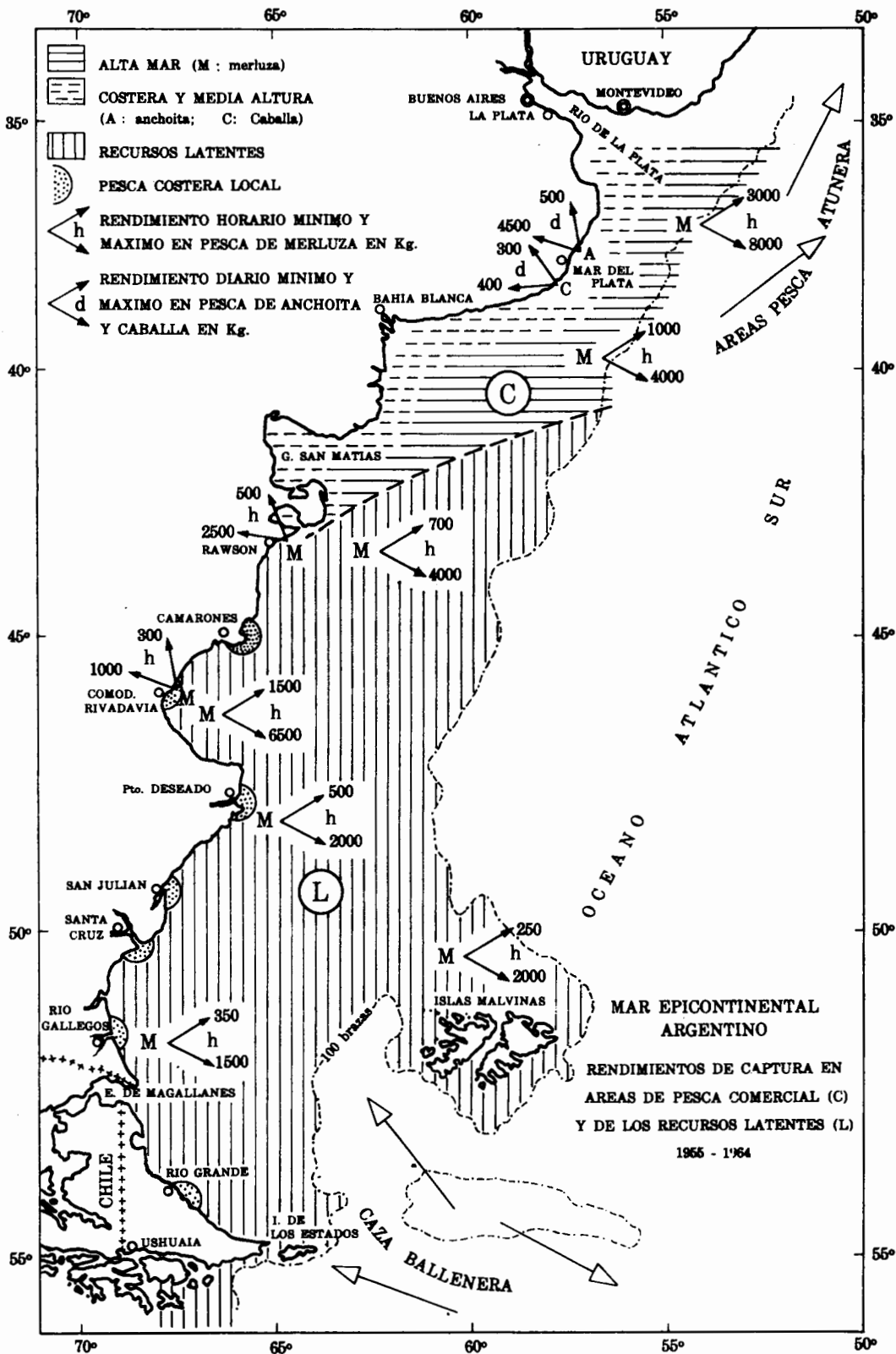
TABLA 1

Valores de rendimientos horarios (RH) y por día de captura (RD) en la pesca comercial de merluza, anchoíta y caballa y pesca exploratoria de distintas regiones del Mar Epicontinental Argentino

ESPECIES y artes de pesca	Regiones del Mar Argentino (Límites latitudinales)	Región de pesca superficie (km <sup>2</sup> )	Rendimientos de captura en kg					Producción anual a por temporada kg/km <sup>2</sup>	OBSERVACIONES	
			Mínimo	Máximo	Promedio	Excepcional	Pesca exploratoria			
MERLUZA (RH) Redes de arrastré	Sect. Bonaerense (35° 30' - 41° LS)	Alta mar (60.000)	1000	7000	4000	-	-	850	Valores anuales Pesca invernal Pesca estival Pesca estival +) Pesca Invernal +) Valor anual +) Pesca estival	
			3000	8000	-	10.000	-	-		
			1000	4000	-	-	-	-		
			-	-	2150	-	-	-		
			-	-	4070	-	-	-		
	-	-	3034	-	-	-				
	Sect. N. Patagonia (41° - 43° 30' LS)	Alta mar	700	4000	-	-	-	-		
			-	-	-	-	-	-		
	Frente Rawson (43° 30' LS)	Costera	-	-	-	-	500-2500	-		Asist. técnica FAO x)
			-	-	-	-	-	-		
Golfo San Jorge (45° - 47° LS)	Costera Alta mar	300	1000	-	-	-	-	Pesca local Angelescu, 1960 López, 1963		
		-	-	-	-	2500-6500	-			
Región Deseado (47° - 48° 30' LS)	Alta mar	-	-	-	-	1500-4000	-	Angelescu, 1960 López, 1963		
		-	-	-	-	500-1000	-			
Bahía Grande-Tierra del Fuego (50° - 54° LS)	Costera y alta mar	-	-	-	-	600-2000	-	Angelescu, 1960 López, 1963		
		-	-	-	-	350-1500	-			
-	-	-	-	-	-	800-1000	-			
ANCHOITA (RD) Redes de cerco	Mar del Plata (38° LS) Necochea (38° 30' LS)	Costera (6000)	900	3600	2500	9000	-	1700	Pesca de temporada  (4 meses)	
			500	4500	-	7000	-	-		
CABALLA (RD) Redes de cerco	Mar del Plata-Necochea (37° 30' - 38° 30' LS) Plataforma Interna (38° - 39° LS)	Costera y media al- tura (15.000)	300	4000	2000	6000	-	900	Pesca de temporada  (4 meses)	
			300	3500	1500	5000	-			-

+ ) Según datos de la compañía pesquera "Talyo Argentina" (López, 1963).

x) Campaña de pesca exploratoria 1963-64 con la participación de los señores Mistakidis, Baschi y Jonsson.



MAPA 1

# **ProBiota**

*(Programa para el estudio y uso sustentable de la biota austral)*

Museo de La Plata  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP  
Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina

## **Directores**

Dr. Hugo L. López  
hlopez@fcnym.unlp.edu.ar

Dr. Jorge V. Crisci  
crisci@fcnym.unlp.edu.ar

### **Versión Electrónica**

**Diseño, composición y procesamiento de imágenes**

**Justina Ponte Gómez**

**División Zoología Vertebrados  
FCNyM, UNLP**

**[jpg\\_47@yahoo.com.mx](mailto:jpg_47@yahoo.com.mx)**

<http://ictiologiaargentina.blogspot.com/>

<http://raulringuelet.blogspot.com.ar/>

Indizada en la base de datos ASFA C.S.A.