

# EL SONAR EN LAS PESQUERIAS

—por MAREIRO

Era inevitable que entre los temas tratados en la primera parte de la Conferencia Técnica Internacional de Reykjavik, cuyo desarrollo venimos comentando, la localización de bancos de peces mediante el empleo del sonar ocupase lugar preferente en los debates. Ocho ponencias figuraban en la agenda, unas tratando del empleo autónomo de este aparato, y otras de su posible combinación con ecosondas u otros medios de medición o denuncia de los fondos marinos y poblaciones que habitan bajo el agua.

Como conclusión general podemos anticipar que la evolución hacia la adopción del sonar en las pesquerías viene frenada por los precios prohibitivos —en torno a 200.000 dólares— que hasta ahora tiene. Por tanto sólo un abaratamiento de los costos de producción de este sistema acústico, podría introducirlo plenamente en el puente de las flotas de pesca.

En cuanto a los problemas técnicos, parece que sería necesario llegamos a la consecución de transductores estabilizados, o sea, no influenciados por los ruidos y movimientos del buque.

## EL SONAR EN EL FUTURO

El autor de la primera de las ponencias discutidas sobre esta materia es Mr. D. D. Tucker, prof. de la Universidad de Birmingham (R. U.) Se ocupa de las posibilidades y tendencias del sonar en el futuro. Durante el debate se puso en claro que las experiencias dieron resultados impresionantes, permitiendo distinguir los ruidos de los peces de los demás. Parece que un aparato con una resolución punto 2 sería perfecto y con punto 3 se obtendrían conocimientos de las evoluciones del pez.

He aquí, en resumen, como el ponente se explica:

Es evidente que en lo futuro el sonar desempeñará un papel cada vez más importante tanto en las investigaciones sobre pesquerías como en la pesca misma. La llegada de la microelectrónica ha hecho posible la fabricación de equipos de sonar más complejos y precisos a precios muy inferiores a los que era posible conseguir en lo pasado y, por tanto, es razonable esperar que el empleo del sonar aumente y se extienda a campos en los que en la actualidad aún no ha penetrado.

Hoy se tiende a lograr en los aparatos de sonar una definición angular más elevada, tanto a grandes distancias (del orden, por ejemplo, de 500 - 1.000 metros) como a distancias muy reducidas (alrededor de 20 metros). Por lo que se refiere a estas últimas, hoy se planea la construcción de aparatos de sonar de bajo costo especialmente diseñado para el

fin concreto a que se destinan, que permitan definir una célula de 5 x 5 cm<sup>2</sup> a 20 metros de distancia; esto induce a la comparación de la observación óptica (por ejemplo, visual) con la acústica. Es probable que en aguas turbias el sonar resulte preferible a la observación óptica, incluso a distancias muy cortas, y los sumergibles guiados por sonar pueden demostrarse más útiles para las investigaciones submarinas que los sumergibles tripulados. Para distancias mayores, está en estudio el empleo de sistemas direcciones y de intersecciones de ondas acústicas no lineales. La tendencia a una mayor definición de la imagen va acompañada por una demanda de información tridimensional, que puede obtenerse mediante sistemas de líneas de exploración entrecruzadas o mediante un sistema de exploración reticular, pero en ambos casos la representación de la información plantea un problema muy difícil.

Se puede prever el empleo de aparatos de sonar de definición muy perfeccionada y gran alcance de detección, emplazados en la costa, para observar bancos de peces a distancias de hasta 20 kilómetros. Dichos aparatos tendrían que operar a frecuencias muy bajas (probablemente menos de 5 kHz) y su funcionamiento resultaría relativamente costoso.

Un sonar con una banda de frecuencia muy amplia, capaz de representar la respuesta de frecuencia de un blanco con una relación de diez a uno, por ejemplo, en la gama de frecuencias, está convirtiéndose en una posibilidad real y puede ser in-

terésante para la identificación de los peces por tallas.

Están también en estudio otras posibilidades más remotas, como, por ejemplo, el sonar de anomalía de campo.

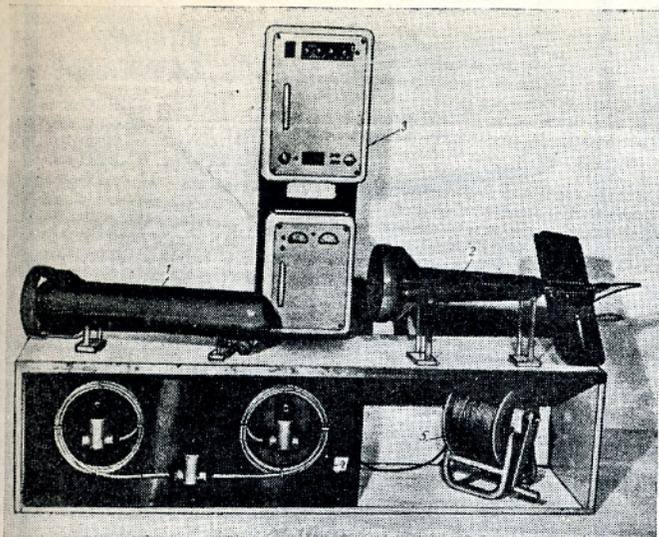
## EL EQUIPO SONAR EN LA ACTUALIDAD

También ha dado origen a una discusión interesante la ponencia de Mr. Gudmund Vestnes, del Instituto de las Pesquerías de Bergen (Noruega). En el debate Mr. Jackobson ha referido las interesantes experiencias que en 1953 permitieron desde Islandia la localización de las migraciones del arenque.

Se deduce de las intervenciones que, el éxito en el empleo del aparato depende principalmente de varios factores: estado de la mar, existencia de bancos detectables, que el buque no provoque ruidos, que el hombre sea capacitado en el manejo, etc. No se conocen aun las experiencias de China en el uso del sonar.

En cuanto al estado actual de la cuestión el ponente es bastante explícito.

Para la buena elección y aplicación en la pesca de un aparato de sonar es esencial tener un conocimiento básico de sus fundamentos físicos y técnicos. Para la pesca, principalmente la de cerco y de arrastre, el sonar más comúnmente empleado es el de "seguimiento automático" con transductor direccional y, a veces, inclinable. Otros tipos de sonar, tales como el de exploración de sector electrónica, el de transmisión continua con frecuencia modulada, el remolcado a profundidades variables y el de escucha lateral, se emplean sobre todo para la investigación, pero es muy posible que en el futuro alguno de ellos se emplee también en la pesca. Aunque el sonar se utiliza predominantemente para localizar los cardúmenes de peces que nadan en la superficie o entre dos aguas, puede emplearse también para la localización de bancos de peces de fondo suficientemente grandes y para la detección de obstáculos. El uso del sonar, que ya es normal en la pesca con artes de cerco, es cada día más frecuente en la pesca al arrastre, en particular el pelágico. Actualmente existe una vasta gama de tipos de sonar, que responden prácticamente a todas las necesidades de la pesca. La última novedad es la adición del sonar al equipo de sondeo acústico montado en la red. Para emplear eficazmente el sonar en la localización de los peces y durante la fase de



### Modelo ruso

#### "Leningrad"

aparato de parámetros múltiples, con canal de comunicación hidroacústica, para la pesca de arrastre.

### EXPERIENCIAS EN LA URSS.

Para cerrar esta información sobre el sonar, y su utilización combinada con aparatos de ecosondeo, debemos referirnos a una ponencia de que es autor un ruso: V. I. Kudryavtsev, de la Central de Investigación del Instituto de Pesquerías de Moscú. Describe la situación actual de los sistemas de localización hidroacústica peces y regulación mecánica de pesca con redes de cerco. Para los artes, cuando se pesca al cerco y al arrastre.

En la URSS se emplean cuatro clases de ecosondas y dos de sonar con frecuencias entre 19,7 y 160 kHz y alcances máximos de 160 a 2,800 m., que se ajustan a las necesidades de barcos de todas clases. Está muy perfeccionada la pesca con redes de cerco dirigida con sonar, comprendido el empleo de botes pequeños en los que se instalan los aparatos cuando se trata de peces muy activos y de la batitelemetría para observar el hundimiento de la red. Se atrae a la caballa con luces cuando es objeto de pesca con redes de cerco. Para la pesca continental en invierno, se fabrica una ecosonda detectora que funciona a través de hielo y otra para localizar peces del fondo a más de 1.000 m. de profundidad. Se estudia la detección de peces mediante la escucha pasiva, empleando equipo especialmente sensible a la dirección de la que procede el sonido. Se piensa en la construcción de aparatos de sonar con dispositivos transductores que pueden remolcar a diversas profundidades barcos o helicópteros. Para el ecosondeo se prefieren batitelemetros (netsonde) instalados en la red, y con comunicación por cable, pero también se emplea la acústica en las ecosondas que funcionan por efecto de la presión. Son objeto de ensayos dispositivos batitelemétricos con varios transductores (arriba y abajo y cuatro direcciones hacia adelante) y un sistema de telemetría inalámbrica para determinar la profundidad a que está el arte, la abertura vertical, la distancia a que se encuentra del fondo, la temperatura en la red y la cantidad de peces dentro de ella.

\* \* \*

Con la referencia a este conjunto de ponencias podemos considerar terminada la información y comentario a la temática de la primera parte de la Conferencia de la Fao en Islandia, recientemente celebrada. En crónicas sucesivas trataremos de las restantes cuestiones revisadas en tan importante concilio técnico-pequero.

captura se requiere considerable experiencia. Como orientación, se dan algunos ejemplos de situaciones típicas de pesca. El sonar de seguimiento automático presenta algunas deficiencias por lo que se refiere a la extensión del campo y a la cobertura del mismo, la identificación de los blancos, la evaluación de la abundancia de peces, la indicación de sus movimientos y la representación en forma que permita una fácil evaluación, sobre todo durante la fase de captura cuya solución exige estudios continuos.

### EXPERIENCIA AMERICANA

Los resultados de la experiencia norteamericana se recogen, en parte, a través de una ponencia de Mr. H. S. H. Yuen, del Laboratorio de Honolulu, perteneciente a la Oficina de Pesquerías Comerciales de la Unión. Se refieren a una especie de túnido abundante en aquellas aguas.

En el Laboratorio de Biología que la Oficina de Pesca Comercial de los E. U. A. tiene en Honolulu, se emplea desde 1966 un sonar de transmisión continua y frecuencia modulada (CTFM) en el estudio del listado, *Katsuwonus pelamis*. Se describen las posibilidades de este aparato en lo relativo al alcance, resolución y velocidad a que suministra la información. La facilidad con que se localizaron los objetivos se atribuyó a su transmisión continua y a la gran rapidez con que facilita los datos. Los problemas relacionados con el uso inicial del sonar CTFM fueron: (1) retrasos en las reparaciones y ajustes debidos a la inexperiencia del personal y a no disponerse de piezas y (2) convertir a gran velocidad los datos registrados de digital a analógicos. El sonar de CTFM se empleó para buscar y seguir el listado. Durante la persecución crearon dificultades sus movimientos repentinos e imprevisibles, lo mal que reflejan

los sonidos y su tendencia a crear burbujas de aire mientras están en la superficie. Dio buenos resultados un pequeño transmisor ultrasónico que se había puesto en los ejemplares que se iban a seguir. Se examinan los problemas que plantea la velocidad de localización e identificación de los objetivos durante la búsqueda. Se presenta resumida la información sobre el comportamiento del listado obtenida empleando el sonar. Se discute el empleo de sonar CTFM por la industria pesquera.

### ECOSONDAS Y SONAR

Algunas ponencias estudian el empleo conjunto de ecosondas y sonar. Una del prof. japonés M. Nishimura, que en síntesis sostiene lo siguiente:

En el comercio del Japón se encuentra una amplia gama de aparatos de ecosondeo y sonar cuya potencia va de 10 kHz a 400 kHz. Los emplean más del 70 por ciento de las flotas de pesca. Desde 1950 se efectúan estudios fundamentales de la propagación, reflexión, desviación, atenuación, detección y presentación acústicas. Desde más recientemente se estudia un sistema para contar los peces acústicamente. Se han empleado sondeadores de frecuencia múltiple para distinguir entre especies de peces, plancton y constitutivos del fondo. Para ampliar la definición cerca del fondo se practica en la actualidad la exploración rápida con registradores que tienen hasta 300 estiletos que se accionan electrónicamente. En los aparatos de sonar japoneses se emplean el tubo de rayos catódicos o la presentación gráfica, además de la acústica. En general las flotas pesqueras no han aceptado el sonar. La experiencia del autor indica que es de poca utilidad en la pesca del atún y que en el caso en que se pesquen otros cardúmenes su alcance es tan sólo de unos 1,000 m. En la telemetría de la profundidad del arte se emplean sensores dinámi-