

# DOCUMENTA

ORGANO INFORMATIVO TECNICO-CIENTIFICO DEL MINISTERIO DE PESQUERIA

ABRIL DE 1972  
No. 16

EDITADO POR LA OFICINA  
DE TRAMITE DOCUMENTARIO



LIMA - PERU

DOCUMENTA



IMARPE  
- UPI  
INVENTARIO  
1996 -

# DOCUMENTA

ORGANO INFORMATIVO TECNICO-CIENTIFICO  
DEL MINISTERIO DE PESQUERIA

**Director:**

Dr. José Linares Málaga

**Asesor:**

Dr. Lorenzo Palagi T.

**Jefe de Redacción y Diagrama:**

Sr. Samuel Bermeo Arce

**Administrador:**

Sr. Francisco Loayza G.

**Redacción:**

Lord Cochrane N° 351,  
Miraflores — Teléf.: 40-6995

**Impresores:**

Imprenta del Ministerio de  
Guerra — Jr. Ancash N° 671  
Lima

2 Editorial

3 Normas Administrativas

5 Informes Técnicos-Científicos: Aceite de  
Pescado

10 Puertos y Caletas del Perú

12 La Pesca Artesanal en el Perú

14 Las Cajas para el Pescado

17 Científicos investigan la corriente del Perú

18 Pescado fresco por rayos "X"

19 Matemáticas y biología en la investigación  
pesquera

21 La Dafnia, elemento esencial en piscicultura

25 Los pólipos del mar, incansables constructores

28 Estudio científico de la pesca en el océano  
atlántico

32 La ciencia del mar y el futuro

36 Perspectivas de la pesca en el mundo

40 La salvación de un río

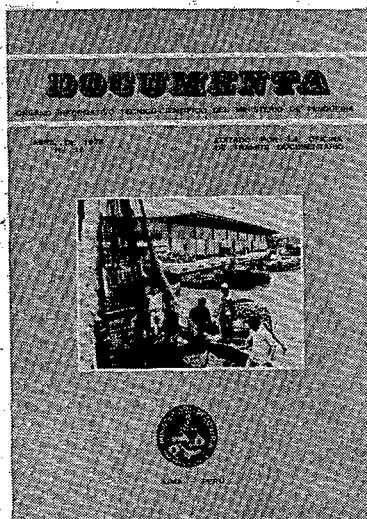
42 Conozcamos nuestra riqueza hidrobiológica

44 Pesca Deportiva: El reo o trucha de mar

48 Revista de Revistas

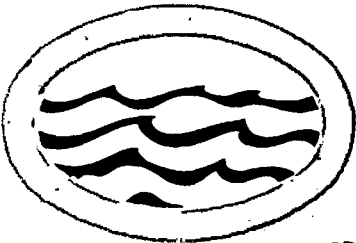
51 Reseñas Bibliográficas

52 Noticiero



**NUESTRA CARATULA**

Preparándose en la labor de descarga del pescado para consumo humano, frente al Terminal Pesquero del Callao, donde luego el producto del mar es almacenado en cámaras frigoríficas.



# la CIENCIA del **mar** y el FUTURO



También  
las predicciones  
de Julio Verne parecían,  
en una época,  
imposibles de llevar  
a la realidad...

Cuando en 1870, hace más de cien años, el insigne novelista Julio Verne escribió su célebre obra *Veinte mil leguas de viaje submarino* no pudo prever, por supuesto, que en la segunda mitad del siglo XX surgieran otros profetas, tan visionarios como él, que augurarían a la humanidad los grandes beneficios que pueden obtenerse del océano describiendo proyectos tan fantásticos como su *Nautilus* de fines del siglo XIX. Como entonces, numerosas voces se levantaron señalando la utopía que representan esas ideas y sesudos sabios calificaron las proposiciones como sueños fantásticos. Sin embargo, las bases que los sustentan son sólidas y no han podido ser refutadas. Es posible que el avance tecnológico actual o el grado de necesidad imposibiliten su realización inmediata; pero el futuro, que no puede predecirse, sobre todo en el campo de la ciencia y la técnica, será el que diga la última palabra sobre los

sueños de los "modernos Ver-  
nes".

Veamos ahora algunas de estas proposiciones, tal como han sido formuladas, señalando, de paso, que son sólo una muestra de las muchas que han sido propuestas en los últimos años.

Es sabido que numerosos países de características geográficas específicas, tales como por poca extensión territorial (caso de islas pequeñas), cuencas hidrológicas cortas o clima muy árido, sufren una escasez crónica de agua dulce apropiada para consumo humano, industrial y agrícola.

Algunos de esos países están situados en regiones geográficas favorables para permitir la puesta en práctica de un proyecto propuesto en la Institución Scripps de California, consistente en remolcar un témpano de hielo (iceberg), desde las regiones polares —la Antártica en este caso específico— hasta un lugar adecuado del país que sufre

Por **DARIO GUITART**  
(De la Academia de Ciencias de Cuba)



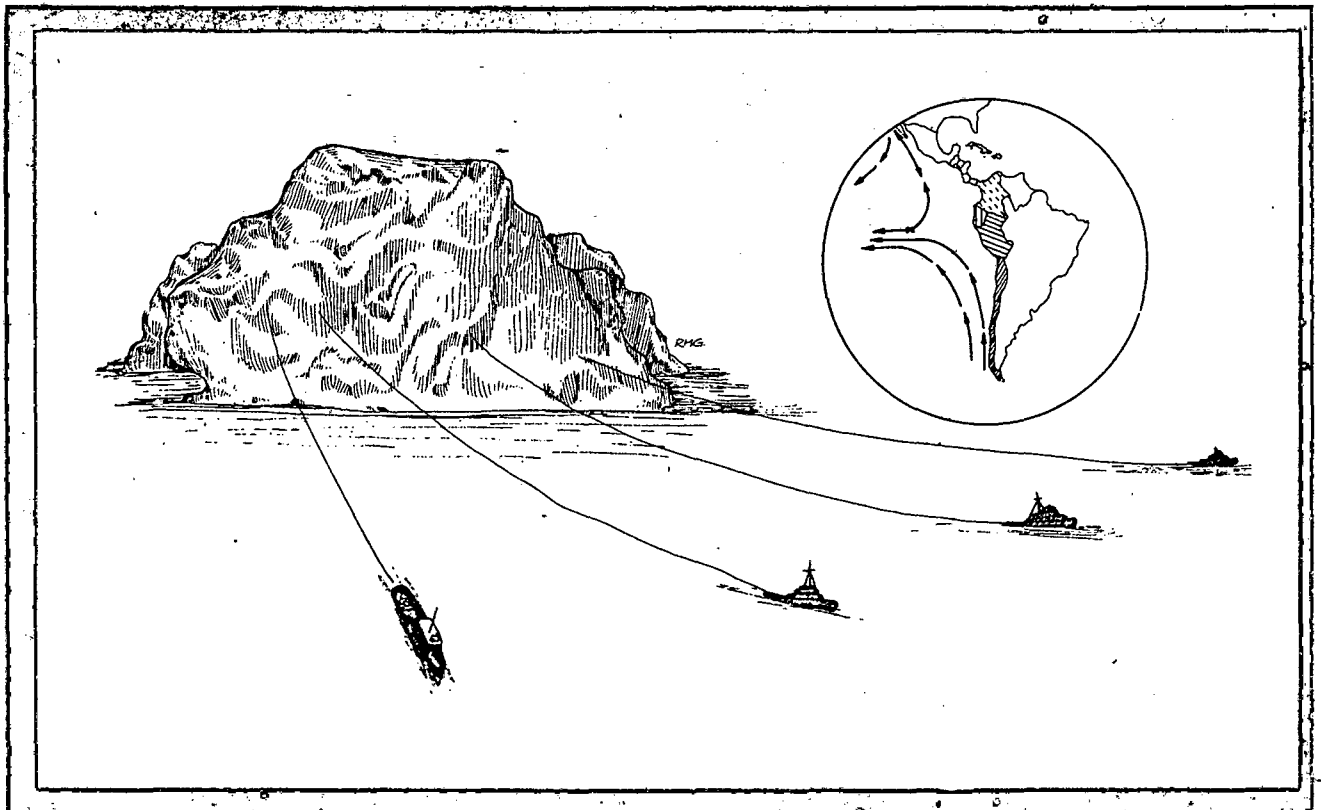
cuando la  
imaginación  
se acerca  
a la  
realidad



la escasez y, mediante su licuación, obtener enormes cantidades de agua dulce a un costo relativamente bajo (Fig. 1). El proyecto, aparentemente tan fantástico, no presenta, de acuerdo con el autor, obstáculos insalvables a su realización. Utilizando las corrientes favorables del área —la de Humboldt en el caso que hemos citado— se ha calculado que tres o cuatro grandes remolcadores oceánicos son suficientes para llevar un témpano de hielo de 15 Km. de largo, uno de ancho y 200 m. de espesor, que es de pequeño tamaño comparado con otros témpanos de la Antártica, en un año, desde esa área hasta la ciudad de Los Angeles, en la costa del Pacífico de los Estados Unidos. La cantidad de agua dulce que se obtendría mediante su licuación —alrededor de 2,500 millones de metros cúbicos— bastaría a las necesidades de dicha ciudad durante un año, a un costo por unidad mucho menor que el que se paga actualmente en esa región. No sólo de la Antártica pueden remolcarse témpanos. También se ha señalado que los del Ártico pueden ser llevados tan lejos hacia el sur como España, sin

que sufran grandes pérdidas en su travesía, pérdidas que por otra parte, pueden ser minimizadas escogiendo la ruta más favorable.

Otra forma, tal vez más convencional, de conseguir agua dulce para las áreas áridas, es obtenerla de la atmósfera mediante la condensación de la alta proporción de humedad que tiene la brisa marina cuando arriba a tierra, humedad que alcanza el 80% —y más en muchas regiones—, lo que, según se ha calculado, equivaldría a 570 millones de litros por día, en forma de vapor de agua, por cada kilómetro de costa. El proceso de condensación se lograría mediante la utilización de agua de mar obtenida a la profundidad adecuada para que su temperatura fuese de 5 a 6 grados centígrados, la que al hacerse circular a través de un sistema de condensadores o intercambiadores de calor, extraería la humedad atmosférica convirtiéndola en agua (Fig. 2). Se sabe que alrededor de las islas situadas en aguas tropicales, cerca de la costa, a profundidades de 600 a 800 m., se encuentran temperaturas en el agua de 5 a 6 grados centí-



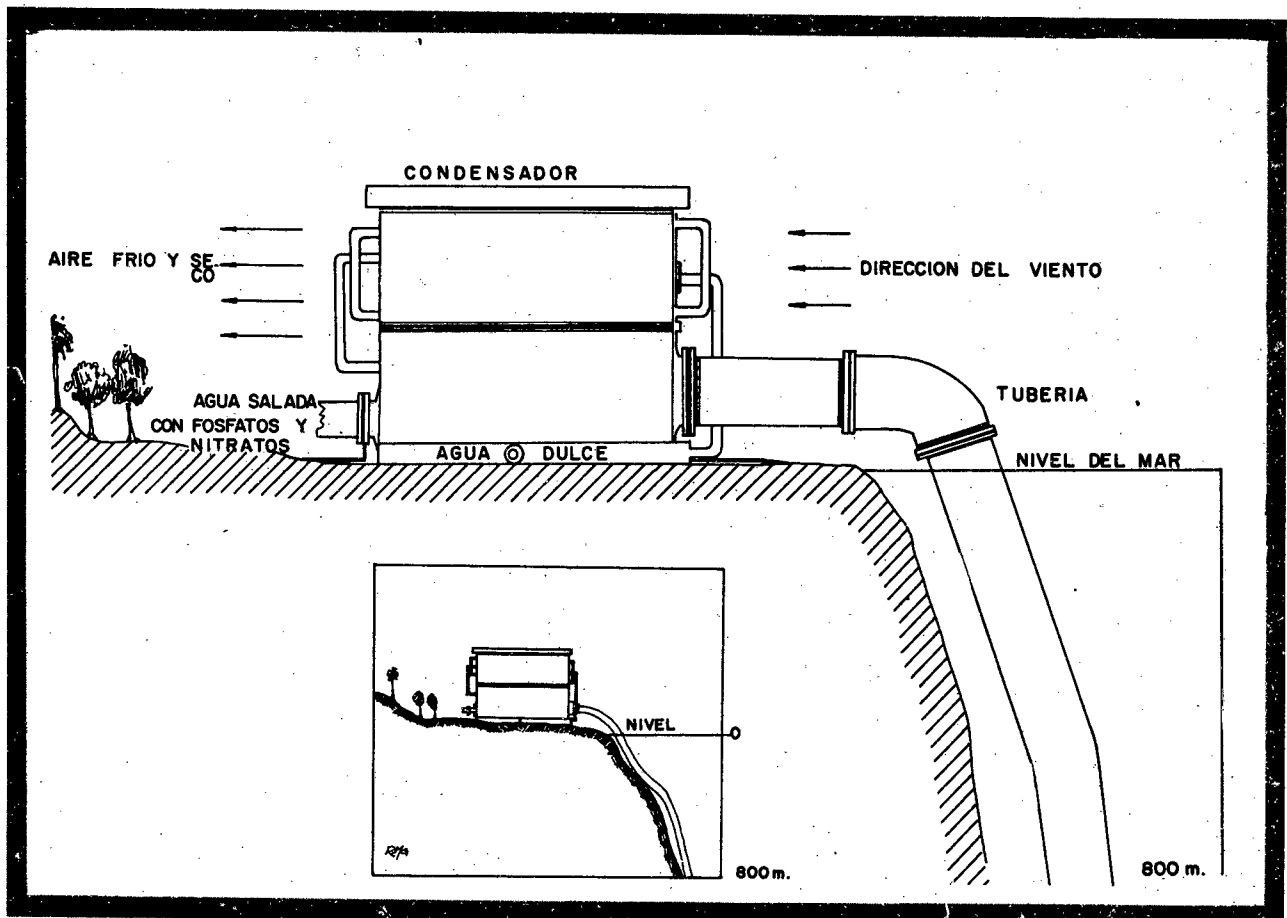
## LA CIENCIA DEL MAR Y EL FUTURO.....

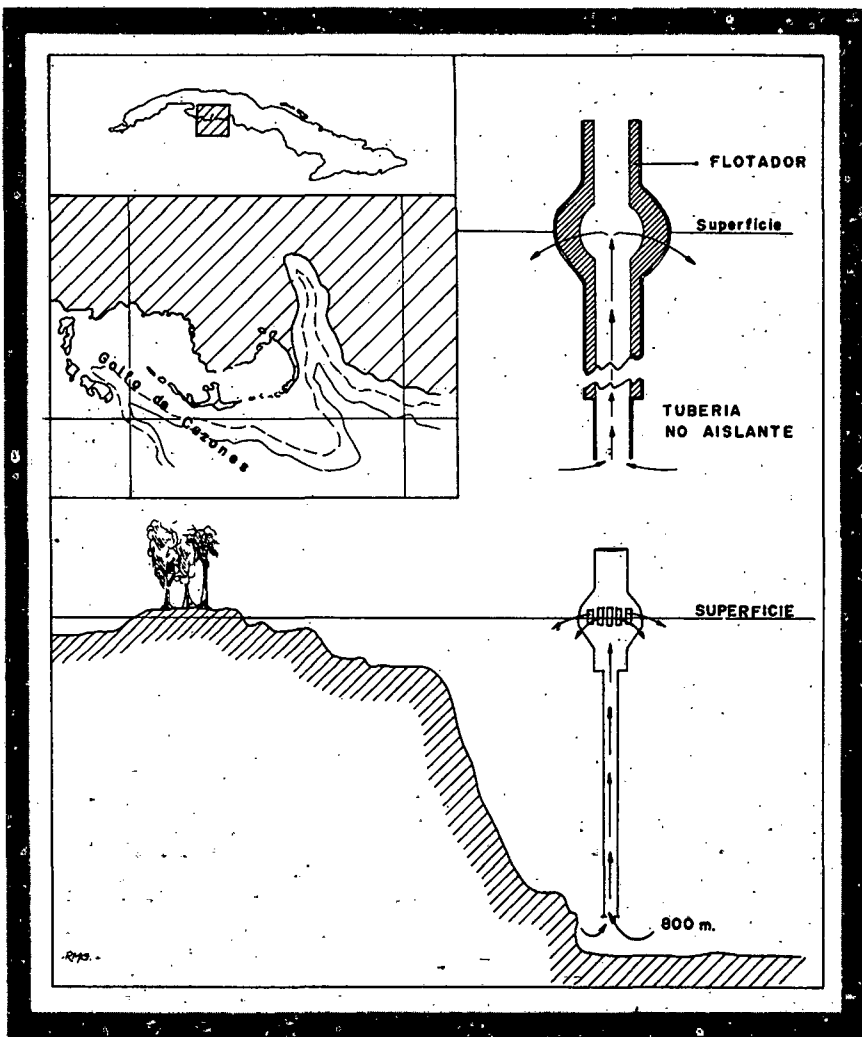
grados o aun menores, que sería suficiente para condensar la humedad atmosférica.

Las dificultades que presenta un proyecto de esta naturaleza son de orden tecnológico, y es opinión sustentada por algunos oceanógrafos eminentes, que en el estado de desarrollo que se encuentra la tecnología moderna, un proyecto de esa naturaleza es totalmente realizable. A grandes rasgos, el sistema consistiría en una tubería de menos de dos kilómetros de longitud, situada en algún lugar conveniente (como los cañones submarinos, que tienen la forma de entradas estrechas y profundas que penetran la plataforma hasta cerca de la orilla). Mediante esa tubería, de un metro de diáme-

tro aproximadamente, podría bombear a tierra firme alrededor de 1000 millones de litros de agua de mar que condensarían 40 millones de litros de agua dulce por día, en un intercambiador de calor que tuviera unos 500 metros de longitud. Se ha propuesto, además, que para hacer más económico el sistema, la energía necesaria para el bombeo pudiera ser suministrada por la propia atmósfera utilizando el viento que, en los lugares que hemos señalado —islas oceánicas— tiene una gran velocidad y constancia. Además, en un sistema semejante podrían derivarse otros beneficios si se piensa que el aire, al circular por los intercambiadores de calor, disminuye notablemente su temperatura a la vez que pierde la humedad, con lo que, en la práctica, toda la zona situada a sota-

vento de los condensadores tendría menor temperatura y humedad, es decir, aire acondicionado hasta una distancia apreciable. También puede utilizarse el agua de mar, al salir de la planta de condensación, para fertilizar las aguas superficiales o áreas de esteros o bahías, con lo que se aumentaría la productividad de esos lugares. Es sabido que las aguas profundas tienen un alto contenido de nutrientes inorgánicos como fosfatos y nitratos, por no existir a esas profundidades y a las que no llega la luz del sol, vida vegetal, macroscópica o microscópica que pueda utilizarlos. Al bombearse el agua profunda a la superficie, se bombearían también los nutrientes que pudieran ser utilizados, como se explicó anteriormente, al terminar el proceso de condensación.





Otros oceanógrafos han señalado que, utilizando el agua fría profunda —que pasa, como hemos visto, relativamente cerca de las costas—, se pueden diseñar plantas industriales capaces de suministrar aire frío y seco (aire acondicionado) a las edificaciones de una gran ciudad, en forma semejante a como se hace en los países fríos con la calefacción, que se suministra mediante centrales térmicas convenientemente distribuidas en el área de la población, con la diferencia de que, en lugar de distribuir calor, se circularía un refrigerante a los intercambiadores de calor situados en las edificaciones.

Otro fenómeno interesante y de posible aplicación, que ha sido señalado frecuentemente, es la llamada "fuente salina" (Fig. 3), que se basa en que, si se coloca un tubo no aislado térmicamente en posición vertical en

el mar y que alcance una profundidad suficiente —por ejemplo, 600 u 800 metros— se produce una circulación ascendente por dentro del tubo causada por las diferencias de salinidad y temperatura y, por tanto, de densidad, que existen entre las aguas superficiales y las profundas. Esa circulación vertical haría el efecto del bombeo que hemos señalado anteriormente, trayendo a la superficie aguas ricas en fosfatos y nitratos, es decir, nutrientes vegetales que aumentarían la productividad del área o, lo que es lo mismo, la riqueza pesquera de la zona en sus últimas consecuencias.

Un programa como éste fue sugerido por el oceanógrafo Ingvar Emilsson, experto de la UNESCO en Cuba durante muchos años, como de posible aplicación en el Golfo de Cazonos, al sur de la Península de Zapata. Como hemos visto, en el cam-

po de las ciencias del mar, sin entrar directamente en los problemas pesqueros ni en los que se refieren a la explotación de los recursos minerales —tan abundantes en el océano— existen perspectivas que, más que proyectos, parecen fantasías extraídas del campo de la literatura. Hasta qué punto podrán ponerse en práctica en un futuro inmediato, sólo el tiempo podrá decirlo.

A nosotros nos toca únicamente señalar que los principios en que se basan esos sueños son sólidos, desde el punto de vista científico, y que sólo pueden tener como limitante la necesidad o no de resolver el problema, si no se pueden aplicar otros métodos más tradicionales y, por otra parte, el desarrollo de la tecnología capaz de hacer frente a las innovaciones que, indudablemente, llevan aparejados.

("MAR y PESCA")