

# LA EVOLUCION TECNICA Y LOS RECURSOS DEL MAR

# LA EVOLUCION TECNICA Y LOS RECURSOS DEL MAR

POR

V. PAZ ANDRADE

Publicado en «Información Comercial  
Española», número 383, julio 1965

# LA EVOLUCION TECNICA Y LOS RECURSOS DEL MAR

Por V. PAZ ANDRADE

La era de la tecnología se ha dejado sentir con fuerza en las actividades productivas del mar, en ese frente económico que apenas si ha comenzado a explotarse con un mínimo de racionalidad. Sobre las perspectivas de la evolución técnica aplicada a la extracción de los recursos del mar escribe un valioso trabajo un especialista de reconocida solvencia, cuyo nombre ha venido en otras ocasiones a nuestras páginas: V. Paz Andrade.

## INTRODUCCION

### 1. La técnica y el hombre.

Estamos asistiendo a la más audaz aventura que ha intentado el corazón humano. En rigor formal, podríamos atribuirla a la imaginación humana, pero en este caso es el coraje lo que merece prioridad en la exaltación.

Con dualismo más enérgico que en cualquier otro tiempo, «el hombre se nos presenta como un extraño producto de hibridación, entre lo natural y lo artificial» (1). Por una parte, dotado de «endocuerpo» —su soma y su psiquis, su organismo mortal—. Por otra, inevitablemente vinculado a un «exocuerpo», constituido por elementos que al nacer encuentra preformados: la tierra y el mar, la familia, la sociedad, el ambiente, la tradición, la religión, la cultura, la historia...

Este conjunto de relaciones que le vienen dadas, determina la ventura o la desventura del hombre. Constituye la trama básica de la vida, que hoy, más que nunca, está siendo interferida por la imperiosa presencia de la técnica y sus modelos de aplicación.

Ninguna persona consciente puede sentir tibieza ante semejante macro-fenómeno social. Lo ha engendrado la actividad del *homo faber* —el hacedor de la máquina—, y tendrá que ser gobernado por las leyes del *homo aeconomicus*. Nunca la capacidad humana había alcanzado un desarrollo tan lúcido como temerario. Tampoco había sido sometida a tan dura prueba.

(1) CARLOS M. REYLÉS: Prólogo a *Técnica y Civilización*, de Lewis Mumford. Emecé Editores, S. A., Buenos Aires, 1945.



PAZ ANDRADE

*Revolución técnica en el mar*

Pretendemos enfocar el análisis del tema, centrándolo en una sola parcela de la actividad productiva. Aquella que menos desvelo mereció del hombre antiguo, y de la cual el hombre moderno espera más. Al menos, en orden a la dotación global de alimentos. Sobra decir que nos referimos al mar.

Tanto en el mundo sólido como en el líquido, la explosión de la técnica está revolucionando la economía y renovando la filosofía. Los sucesivos impactos recaen en el destino del hombre, que no es un ser totalmente in-

defenso frente a tan desorbitada peripecia. Como ha señalado Sombart, en orden al proceso de la producción, el hombre ha crecido en dos sentidos: Aumentando «los conocimientos relativos a las propiedades de la naturaleza... y con cuyas energías nos vemos obligados a luchar hasta el logro de nuestros deseos» y elevando «el nivel de la propia capacidad para amoldar a nuestros deseos... la realidad externa» (2).

## I. ETAPAS DE LA «CIVILIZACION DE LA MAQUINA»

### 2. Semblanza de tres períodos.

Hace treinta años, de la técnica aún era posible hablar en España con aire de vaticinio. Aunque el profeta se llamara nada menos que José Ortega y Gasset. Fué en 1933 cuando el maestro de generaciones dictó su «Meditación de la Técnica», preludiviendo el discurso con estas palabras:

«Uno de los temas que en los próximos años se va a debatir con mayor brío es el del sentido, ventajas, daños y límites de la técnica» (3).

Fuera de España, en la misma época, la técnica resultaba más propicia al trato con los pensadores. Quince años después de la primera Gran Guerra, de la técnica ya no se hablaba en futuro. Algunas cabezas hiperlúcidas ha-

(2) Prof. WERNER SOMBART: *La Industria*, Colección Labor, Barcelona, 1931.

(3) JOSÉ ORTEGA Y GASSET: *Meditación de la Técnica*, «Revista de Occidente», Madrid, 1957.

bían avanzado en el análisis del fenómeno, investigando sus implicaciones sociales y su proyección histórica.

La llamada «civilización de la máquina», comenzó entonces a ser mordida por los reactivos de la razón. Tanto para ajustar su interpretación sociológica, como para deslindar y definir su evolución, marcando las edades recorridas por el progreso logrado y dando a cada una su configuración adecuada.

El escocés Patrick Geddes inició la tarea. Distingue en el proceso dos grandes períodos, a los que bautiza como *paleotécnico* y *neotécnico*. En esta fórmula, el norteamericano Lewis Mumford echó de menos otro período, anterior y preparatorio. El período *eotécnico* (4).

La concepción tripartita es hoy la más difundida. *Eotécnica*, *paleotécnica* y *neotécnica* son las etapas del movimiento innovador más penetrante y dilatado que ha sacudido al mundo. La etapa primitiva que precede a la Revolución Industrial; la que puede identificarse con ésta, y la que supera, rebasa y eclipsa todos los demás complejos históricos.

Tanto como los «últimos mil años» —cronología que le atribuye el autor—, el tracto sucesivo de los tres tiempos podría muy bien comprender desde el neolítico hasta nuestros días. Especialmente si referimos el esquema a la explotación del mar como fuente de alimentos.

La inventiva del *homo sapiens* floreció incluso en aquella remota edad, plasmadora del anzuelo, la red, el arpón, el remo... y otras formas instrumentales de permanente vigencia.

Una a una, las fases representan «un período de la historia humana», aplicado principalmente a la sistemática de la producción. Se suceden una tras otra, sin eliminación recíproca, salvo por caducidad de métodos improductivos. Los elementos que aportan las subsiguientes etapas, obran por superposición antes que por expulsión. Pero hay entre ellas ciertas afinidades subyacentes y hasta determinados caracteres comunes:

(4) LEWIS MUMFORD: *Técnica y Civilización*. I. Emecé Editores, S. A., Buenos Aires.

«Cada fase tiene su origen en ciertas regiones definidas, y muestra una *tendencia a emplear ciertos recursos y materias primas especiales.*»

«Cada fase tiene sus *medios específicos* de utilizar y *generar energías* y sus formas especiales de producción.»

«Cada fase crea *tipos especiales de trabajadores*, los especializa de acuerdo con modalidades determinadas, estimula ciertas aptitudes, atenúa otras y desarrolla ciertos aspectos de la herencia social» (4).

### 3. Las economías eotécnica y paleotécnica.

Cualquier etapa del desarrollo social provocado por la técnica, supone una multiplicación de poderes humanos. Constituye el descubrimiento de mayores facultades de creación de bienes y servicios, destinados a la satisfacción de la comunidad y al crecimiento del nivel de la masa.

A través de las diversas épocas, el proceso de desarrollo va ganando en rigor. Pierden gravitación el milagro y el mito, desplazados por la experimentación sistemática, por el avance de la razón contra la revelación. Lo que ha comenzado en forma discontinua, como hazaña individual aislada, se ha ido convirtiendo en un ataque general a todas las posibilidades latentes, las reservas ocultas y los enigmas resistentes, para transformarlo todo en mayor volumen de riqueza producida y demanda global. O sea, en victoria contra el dolor, la pobreza y el hambre.

Más fuertes que las analogías, adheridas al fondo cultural subyacente, transmisible por la cadena de la tradición, son los factores emergentes. Aquellos rasgos de diferenciación que separan un período de los inmediatos.

Cada época tiene los suyos. Pero todas eligen, como base del tipo de civilización que en ellas se desarrolla, una determinada clase de recursos energéticos y de primeras materias. Según la definición del propio Mumford:

«La fase *eotécnica* es un complejo de agua y madera;

la fase *paleotécnica* es un complejo de carbón y hierro, y

la fase *neotécnica*, un comple-

jo de electricidad y aleaciones.»

A ésta habría que agregarle hoy la energía nuclear y sus aplicaciones pacíficas. Para completar el perfil de cada una, son imprescindibles algunas referencias más:

a) La *era eotécnica* se cierra en Europa al mediar el siglo XVIII. Si quisiéramos representarla por símbolos, deberíamos escoger al molino en tierra y la vela de los marinos en la mar. Y evocar la figura de cierto Obispo de Utrecht, que en el siglo XIV inventó someter a su autoridad —suponemos que a base de un tributo a los usuarios— todos los vientos que soplaban en su diócesis (5).

Aquella fué la época de la energía no transferible. De origen natural, animal o humano, pero sólo utilizable *in situ*. No obstante, el mundo de la mar resultó enriquecido con notables invenciones, casi todas específicas de la navegación: la brújula —importada de China por los árabes—, la corredera —inventada por Leonardo de Vinci—, el reloj mecánico —al parecer ideado en algún convento—, el timón la rueda hidráulica, el sextante, los portulanos, los faros...

b) La *era paleotécnica* marca el tránsito del carbón vegetal al de piedra, en la fundición del hierro. La energía se hace ya transportable. Alrededor de 1750, el bosque comienza a ceder su primacía a la mina. Sobre el subsuelo de Gales, de los Appalaches y del Ruhr se funda la delantera industrial que adquieren sobre los demás países Inglaterra, los Estados Unidos y Alemania. Ricardo formula la ley de bronce del salario.

El sistema del molino artesanal queda arrinconado por la solidez de la fábrica. La bomba primero, y la máquina de vapor más tarde, puestas a punto por James Watt, en plena Guerra de los Siete Años, levantan en Escocia la presión dominante del régimen capitalista.

### 4. Técnica y capitalismo.

En efecto, con el fin de la *era eotécnica* entró en caducidad la economía gremial y precapitalis-

(5) J. F. GRAVIER: *Paris et le Desert Français*. Flammarion, Paris. 1947.



## LA ECONOMIA PALEOTECNICA EN EL MAR

*Las innovaciones no siempre han llegado en su momento*

ta. Ni aun la iglesia parece haber sido ajena a la histórica guiñada social. Basta recordar que algunos autores —Coulton y Sombart entre otros (4)— atribuyen a la orden benedictina la fundación del capitalismo moderno.

Lo importante es que, desde entonces, la asociación del capitalismo y la técnica han dominado la marcha de la civilización. El salto de una era a otra ha venido a provocar radicales virajes en el rumbo del pensamiento y de la acción. El culto polarizado hacia el reino celestial, llevado al ápice durante la Edad Media, ablandó su tensión sobre las almas.

Sin duda este fenómeno moral contribuyó al despertamiento del espíritu de empresa. La conquista del mundo exterior y la explotación de sus riquezas ocupan después el primer plano, pero bajo formas, en general, excesivamente duras. Tan desprovistas de sentido social y cristiano que habrían de originar, como contragolpe, la interpretación materialista de la historia. La civilización de la mina reportó un grandioso desarrollo del mundo, pero tan inarmónico que engendró la lucha de clases. No se puede desconocer que fué la incubadora del marxismo. O, al menos, del estado emocional que,

sin perjuicio de la frialdad del análisis, inspiró a Marx y a Engels el Manifiesto Comunista.

Tampoco parece indiferente que la cuna del movimiento que postula la revolución proletaria se haya mecido en países adictos a la Reforma. Como si los principios religiosos en que se inspiraba el protestantismo no hubieran calado suficientemente la conciencia social.

### 5. El tránsito de una economía a otra.

En el sector de la producción del mar, el advenimiento de la economía paleotécnica hubo de originar profundas evoluciones. Tanto en el instrumental de captura, como en las actividades de transformación de los recursos alimenticios. Las más relevantes podrían resumirse así:

a) La *adopción del vapor* en la propulsión de las embarcaciones. El remo y la vela quedaron relegados a los oficios de la micro-pesca ribereña, como reliquia de la era primitiva.

b) El *material férreo*, comienza a utilizarse en la construcción de los cascos. No obstante, la madera resiste, prolongando en ex-

ceso su predominio en la fabricación naval.

c) El *aparejo de arrastre —trawl—*, remolcado por embarcaciones comienza a barrer los fondos de pesca. El cerco real, heredado de los gremios medievales, se reconvierte en *cerco de jareta*. Asociado a este arte, al palangre, a los trasmallos... el casco de pino y eucalipto sobrevive en el subsector pesquero de superficie.

d) La *fabricación de conservas* al estilo de Nantes, aplicando el método de Appert, hace su aparición en Galicia, a impulso de la inmigración catalana. La vieja industria de la salazón de sardina, salcochada primero y prensada después, pasa a segundo término.

Pero esta serie de innovaciones no siempre ha sido recibida a su hora, ni siempre aceptada por las buenas. Entre la invención de la máquina de vapor y su adopción en la flota pesquera ha mediado más de un siglo. Cuando en la segunda mitad del siglo xvii, los inmigrantes catalanes trataron de introducir los artes con saco —«bou» y «xavega»—, se levantó airada oposición en el país de recepción. Mentas preclaras de Galicia —como las de Cornide y Sarmiento—, apuntalaron la protesta con el prestigio de sus

plumas. Rugieron en las calles alargadas vecinales, se quemaron aparejos en los muelles y se hicieron populares no pocos improperios rimados contra los advenedizos. Algunos han sido recogidos en el cancionero regional:

Cataláns de Cataluña,  
barbas de coello manso,  
non roubedes aos galegos,  
suas horas de descanso.

Esta noite n-hai sardiña,  
que farán os cataláns,  
andarán pola ribeira,  
tírande pedras aos cans.

Un siglo después, en Vigo, cuando el siglo XIX declinaba, asomó cierto día por la boca Sur, un par de embarcaciones, pintando arabescos en el aire de la Ría con el humo de sus chimeneas. Era la primera pareja de pesca a vapor, que llegaba del Mediterráneo. También se levantó revuelo popular contra el intrusismo de los precursores. Sus apellidos —Lorenzo, Semprun y Pombo—, desde el Arenal a Bouzas, restallaban en las coplas de las «peixeiras» amotinadas:

Morra Semprun que é un rico,  
e viva a marinería,  
que nos veñen a roubar,  
o peixe da nosa Ría.

Poco después, las hostilidades se reprodujeron en Bermeo, Lequeitio, Ondárroa, Santurce, etcétera, contra la flota de don Ignacio Mercader, padre de la pesca de arrastre en el Cantábrico (6). Pero aún habían de perdurar en Galicia, durante muchos años, las luchas entre el «xeito» y la «trañña», versión postrera de la pugna entre la rutina y la innovación en el campo de las pesquerías marítimas.

Aquellos episodios eran a la vez un índice de la energía latente. En cualquier caso, encubrían una capacidad de emulación, e incluso de superación, que no tardó en ejercerse con fruto. Aquella vitalidad popular, mal conducida, encontró, al fin, su cauce fecundo. Y abrazada a las aportaciones tecnológicas, en principio combatidas, sin tutela superior, en poco más de medio siglo, supo colocar a España entre las primeras potencias pesqueras de Occidente.

(6) JAVIER ARCELUS IRIZAR: *La Industria Pesquera de Altura «en Pasajes»*, San Sebastián, 1947.

## II. PRODUCCION DE LAS PESQUERIAS

### 6. Cuarto factor del proceso productivo.

Desde Smith hasta Keynes, el proceso de la producción se ha entendido como una clave de tres cuerdas. De un lado, dos factores primarios, puros y autónomos: el hombre y la naturaleza. De otro lado, el capital, factor derivado, mixto, subordinado en su generación y en su aplicación a aquellos factores básicos.

Tal era la trilogía tradicional, hoy escindida para dar cabida a otro elemento. Conforme a la realidad actual, en el proceso económico intervienen cuatro factores: el hombre, la naturaleza, el capital y la técnica. Así como del hombre y la naturaleza deriva el capital, del hombre y el capital deriva la técnica.

El paso de la trilogía a la tetraarquía de los factores productivos supone rompimiento profundo con los patrones de vida que fraguaron los siglos. Pero esto es una cosa, y otra que hayan de originar debilitamiento de las defensas del hombre, la desintegración de su sistema ecológico o de su arte de vivir.

Al lado de los factores naturales, fijos, preconstituídos —hombre y naturaleza—, entran en el proceso de la producción factores artificiales, móviles emergentes —capital y técnica— en paridad con aquéllos. Este enriquecimiento instrumental, con elementos rotados de propiedades controlables, no debe conducir a la ciega acumulación conflictiva de poder y riqueza. Por el contrario, debe desembocar en un estado social de mayor plenitud y equilibrio, de más armónica y justa integración humana.

### 7. Vinculación al espacio alimenticio.

Decíamos que es objetivo fundamental de la técnica el de aumentar la capacidad del hombre para dominar la «realidad externa», para gobernar su «exocuerpo» profuso y cambiante. O sea, para reconducir cada día más dócilmente hacia la satisfacción de nuestros deseos «la naturaleza que nos rodea».

En primer término, este concepto ha de referirse al espacio. «Sin espacio —escribió Camus— no hay inocencia ni libertad» (7). Ni pan, podríamos añadir. La vinculación más inmediata enlaza al hombre con el espacio alimenticio asequible a sus apetitos.

La idea engloba, tanto los recursos renovables y fluyentes de la geo-esfera, como los auto-renovables de la hidro-esfera. Y en ambos supuestos, abstracción hecha de cualquier relación jurídico-privada. Abarcando así el espacio patrimonial de cada país, como las áreas de libre acceso al aprovechamiento comunitario.

Los textos de la teoría económica se han elaborado con una óptica mutilante del factor naturaleza. Este concepto se ha aplicado directamente a la tierra. El mar, como «realidad extrema» con propia sustantividad, sujeto a leyes bio-económicas radicalmente distintas de las del sector terrestre, se ha desconocido. La preterición se ha mantenido hasta época reciente, en el campo de la especulación teórica (8).

Algún día tenían que ser arrancadas las vendas que polarizaban los ojos con exclusividad a la producción terrestre. Dos imperiosos fenómenos determinaron la reconciliación con el mar: el crecimiento demográfico mundial y el de los poderes de la técnica.

Bajo ambos signos, uno de temor y otro de esplendor, la tabla tradicional de valores comenzó a regenerarse. Se hizo cabida en ella, a la importancia real y potencial del espacio productivo líquido. Cubre el 70,8 por 100 de toda la superficie del globo. *Le planète Terre est donc en réalité le planète Océan*, escribe Rotschi (9).

Esta inmensa envoltura líquida es como el manto del génesis de la tierra. De la corteza emergente —29,2 por 100 restante—, es necesario deducir las extensiones estériles. Aunque algunas existan también en la mar: la energía biológica se difunde por todo el plasma salino, que mide 1.370 millones de kilómetros.cú-

(7) ALBERT CAMUS: *El Verano*, Sur, Buenos Aires, 1957.

(8) V. PAZ-ANDRADE: *Principios de la Economía Pesquera*, FAO, Santiago de Chile, 1954.

(9) H. ROTSCHI: *L'homme et la mer...* en «Impact», núm. 2, vol. X, Unesco, 1960.

bicos de agua. En cambio, del suelo arable sólo la capa superior es apta para la producción de alimentos.

### 8. Población mundial y producción pesquera.

Recientes estadísticas permiten estimar en el 1,8 por 100 al año el índice de crecimiento de la población mundial. Y deducir que esta magnitud llegará a los 3.000 millones de habitantes antes del año 2000.

Sólo la cosecha de recursos alimenticios del mar aumenta en proporción superior. De 20.300.000 toneladas métricas, en 1937, llegó a 46,4 millones en 1963 (10).

La producción de la tierra exige siembra, abonado, cultivo... Crece mucho más lentamente que la del mar. Desde la pre-guerra al bienio 1961-62, el promedio de unidades producidas por persona ha subido solamente de 95 a 105 (11). Mucho menos de la par con el crecimiento del censo mundial de comensales.

La frialdad de semejantes premisas basta para justificar la maximización del esfuerzo sobre las reservas que atesoran las alforjas azules del orbe. Hasta ahora, su contribución apenas cubre el 1 por 100 de la demanda global de alimentos. La proporción aumentaría bastante referida al consumo de alimentos nobles, ricos en proteína animal y oligoelementos minerales.

Entre la cosecha real y la potencial queda mucha distancia. La presión extractiva ha gravitado históricamente sobre el hemisferio Norte. Sólo desde hace pocos años comenzaron a explotarse con alguna intensidad los mares del Sur.

Las estimaciones de la FAO cifran en 60-70 millones de toneladas métricas el pronóstico de la producción mundial de recursos marinos en 1980. Mosec recoge el cálculo de algunos expertos, que hacen llegar a 100 millones el mismo dato para el año 2000. Graham y Edwards calculan una disponibilidad potencial de 115.000.000 de toneladas para cosechar anualmente, tomando como base del cálculo la produc-

ción primaria neta, estimada para todos los océanos (12).

### III. LA EVOLUCION NEOTÉCNICA

#### 9. Sinfonía inacabada...

El tránsito a la fase actual del desarrollo de la técnica se hizo posible merced a la aplicación rigurosa del método científico. Antes, la fuente del progreso en este orden era el hallazgo empírico. Ahora, la invención fortuita abandonó el terreno a la invención premeditada. Y, en muchas ramas, a la invención en cadena.

Las matemáticas superiores, la física experimental, la química, la mecánica de precisión... entraron en su apogeo. Por aportaciones directas o focalizando su esfuerzo sobre objetivos comunes, han preparado la explosión de la inventiva humana en que el mundo se halla envuelto. Mientras las eras precedentes han cubierto su ciclo, la neo-técnica es una sinfonía que se está ejecutando aún. Una sinfonía inacabada. Su aparición coincide, más que con el descubrimiento de la electricidad, con el comienzo de su utilización como energía de base.

Este momento se ha producido cuando la nueva fuerza entró en el concierto social, por consecuencias de los inventos complementarios: la turbina hidráulica, el alternador, la dínamo, la pila, el motor, el acumulador, el conductor, la lámpara...

Así como la paleotécnica fué la época de los materiales pesados, la neotécnica provoca la invasión de los materiales ligeros: nuevas aleaciones, caucho, aluminio, celuloide, plásticos, derivados de resinas sintéticas, etcétera. Esta inacabable gama de primeras materias livianas se fué acumulando en oleadas sucesivas. La *destilación de la gasolina* facilitó la utilización del caucho primero, y después, del látex. La *petroquímica* enriqueció el mercado con productos y flúidos de consumo masivo y generalizado. La *electrónica*, por su parte, engendró una eclosión deslumbrante en el campo del sonido, la imagen, la transmisión a distancia.

Desde el fonógrafo a la televi-

sión, las aplicaciones industriales fueron tan importantes como las domésticas. Bastará citar las de más directo empleo en las rutas y los trabajos de la mar: la sonda ultrasonora, los diversos tipos de detectores de pesca, el radioteléfono, el radio-goniómetro, la aguja giroscópica, el radar...

A través de la neotécnica, la utopía se transformó en realidad tangible. La ciencia-ficción cristaliza en ciencia exacta. Veamos más concretamente cómo esta revolución se produce en los dominios de la mar.

#### 10. La vanguardia de la mar.

El océano, como antes se apuntó, ha permanecido muchos siglos a extramuros de la historia. Por una paradoja que hoy nos parece increíble, la zona más pródiga del planeta, su mayor reserva biológica, aquella donde la vida tuvo origen, quedó abandonada a su suerte, divorciada del hombre, envuelta en sombras de espanto y alucinación mitológica.

Cuando comenzó la era neotécnica, la cultura relacionada con el mar apenas existía. Era inmadura y pobre. Si no era banal. Al menos en relación a la gigantesca dimensión, densidad y arcano del medio que debía penetrar. Para algunos países y para muchos hombres, la conciencia del mar aún sigue careciendo de profundidad.

Por fortuna, en las avanzadillas de la investigación científica, de la tecnología y del espíritu industrial, las cosas han sucedido de otro modo. En los tres sectores, la indiferencia, la subestimación y la fábula han sido canceladas hace tiempo. El mar, ahora, también tiene su vanguardia.

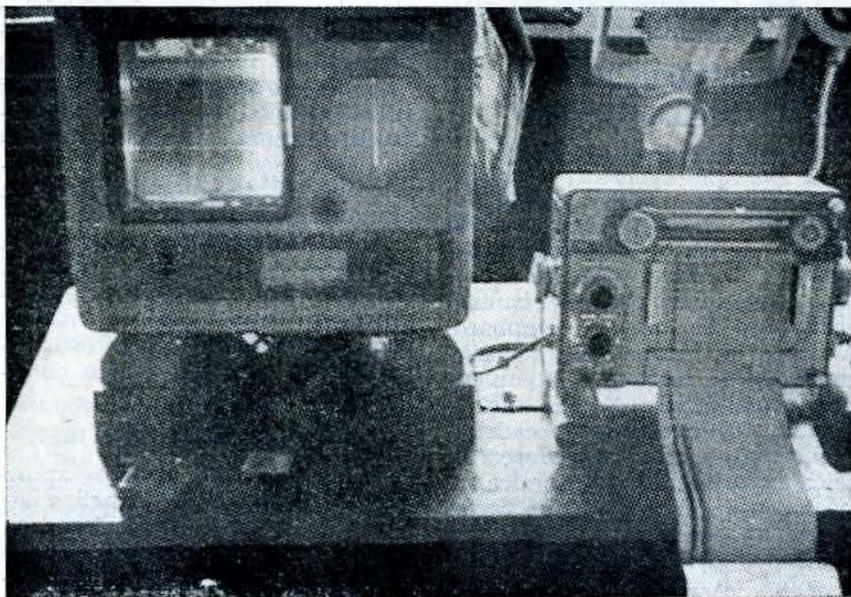
A medida que la era neotécnica avanza, avanza el volumen de la cosecha pesquera mundial. La humanidad deposita en el hidrociclo las esperanzas que no le permite alimentar la escasa producción del geo-ciclo. Cada día, nuevas armas técnicoindustriales se aprestan a ganar, en el espacio oceánico, la batalla mundial del hombre. Una batalla de antemano perdida, si sólo pudiera ser reñida en tierra, sobre el surco y el prado, con la hoz, el arado y los abonos minerales.

¿En qué consiste la aportación

(10) FAO: *Anuario Estadístico de Pesca*, 1962, vol. XV, Roma, 1963.

(11) FAO: *El estado mundial de la Agricultura y la Alimentación*, 1962, Roma, 1963.

(12) EIRIC HEEN and RUDOLF KREUZER: *Fish in Nutrition*, Fishing News (Books Ltd., London, 1961).



### NUEVAS TECNICAS DE PROSPECCION

*El ecosonda, con oscilógrafo, y el indicador de pesca*

de la era neotécnica, a tan ambicioso empeño humano? La materia resulta demasiado compleja para ser sometida a un análisis elemental. Aun reducida al sector de las pesquerías, las posiciones ya ocupadas, y las que se vislumbran en la coyuntura presente, obligan a la selección de los aspectos de mayor trascendencia y novedad, dosificando en lo posible su análisis.

Este, aun siendo sumario, tendrá que encarar el problema bajo varios ángulos: la investigación científica aplicada a la mar, los medios de prospección, los nuevos procesos de conservación, la reestructuración de los equipos de captura y los cambios consecutivos en la estrategia operativa.

#### 11. Super-objetivos de la investigación.

La economía pesquera mundial es deudora de la investigación científica. Le debe subsidios de alto valor. Singularmente, a la explotación oceanográfica y submarina.

Han sido obtenidos a costa de pacientes pesquisas y de temerarias inmersiones, no siempre asistidas por la abundancia de me-

dios. Los utilizados con mayor constancia han sido los buques de investigación (*research vessel*) (13), los laboratorios costeros y la actividad de los hombres-rana.

Todos los trabajos emprendidos dentro del marco tradicional pueden cualquier día resultar descartados. Se anuncia la construcción de estaciones submarinas, dotadas de personal encargado de la investigación y de transmitir a tierra los resultados. Sin llegar a tanto, otras innovaciones sensacionales se preparan:

a) *Satélites de exploración submarina.*—Alverson y Wili-nousky (14), en el último Congreso Internacional de Artes de Pesca (Londres, 1963), han señalado algunas posibilidades de futuro, verdaderamente fulgurantes. No están al alcance de todos los países, pero aquellos que detentan la energía del átomo podrán ponerse en práctica el día menos pensado.

Si se han lanzado satélites espaciales hasta la luna ¿por qué no se han de lanzar satélites submarinos, de más modesta órbita, para arrancar todos sus secretos a la entraña del océano? No hay seguridad de que pudieran acusar directamente la presencia de poblaciones vírgenes, en incóg-

nitias áreas de pesca. Pero harían de suministrar en todo caso informaciones básicas, para el estudio hidrográfico y bio-económico de las zonas tomadas como objetivo: temperatura del agua, salinidad, presión, velocidad de las corrientes, extensión de aguas homogéneas, densidad de sus poblaciones, etc.

b) *Provocación artificial de «upwelling».*—La conquista oceanográfica más interesante de la época pre-atómica, parece haber sido la revelación del mecanismo de la foto-síntesis. Tiene su asiento en la zona fótica, formada por las capas iluminadas del mar. Y funciona en el micro-mundo de las algas verdes, sensibles a la caricia del sol.

Proceso clave en la generación del *plancton*, que es como el maná de los peces. De su grado de concentración depende el volumen de las bio-masas a capturar. Si los fondos de Grande Sole, Terranova o Sudáfrica están densamente poblados, no es por el número de seres que allí nacen, sino por el de los que pueden alimentarse y sobrevivir. Si el mejillón cultivado en las Rías Gallegas, alcanza talla comercial en la tercera parte del tiempo que necesita en el Mediterráneo o en el Mar del Norte, se debe a la misma posibilidad de sobrealimentarse. O sea, a que en las áreas favorecidas la productividad primaria del mar —autorregenerador del fitoplancton— es mucho más elevada.

Si nos referimos a este fenómeno, no es por el placer de relatarlo, es porque apunta en el horizonte la posibilidad de reconducirlo y enriquecerlo, mediante la acción del hombre.

Para la fructificación de la foto-síntesis marina, no basta el ayuntamiento del agua y el sol. Además, el medio líquido habrá de contener en la proporción necesaria sales nutrientes en suspensión. Se trata de reconvertir sustancias minerales en materia orgánica. Sustancias que tienden a quedar depositadas o suspendidas sobre el fondo. Es necesario provocar su ascensión («upwelling») a la zona fótica, para que la energía solar haga el resto (15).

(13) JAN OLOF TRAUING and NORIO FUJINAMI: *Research Vessel Design*, FAO, Roma, 1961.

(14) «Fishing News»: *Modern Fishing Gear of the World*, 2, London, June, 1964.

(15) SYERDRUP, JOHNSON y FLEMING: *The Oceans*, Prentice Hall, Inc. New-York, 1946.

Agentes hidromecánicos naturales ejercen ya tal función impelente. Las corrientes y contracorrientes submarinas, el descenso por enfriamiento de aguas superficiales pobres, con simultáneo ascenso de las profundas y más ricas, el arado de la superficie del mar por la reja de los vientos, etc., son otros tantos factores que la naturaleza predispuso para tales intercambios.

Pero no tardará el día en que el hombre intente enmendar la plana a la naturaleza, en este terreno. Mediante la inmersión de reactores nucleares en el piso bentónico, para engendrar oleadas ascendentes de calor atómico, se provocará el *upwelling* artificial. De este modo se podrá aumentar la flotación superficial de nutrientes, enriquecer la producción de fitoplancton y multiplicar la cosecha de especies comestibles.

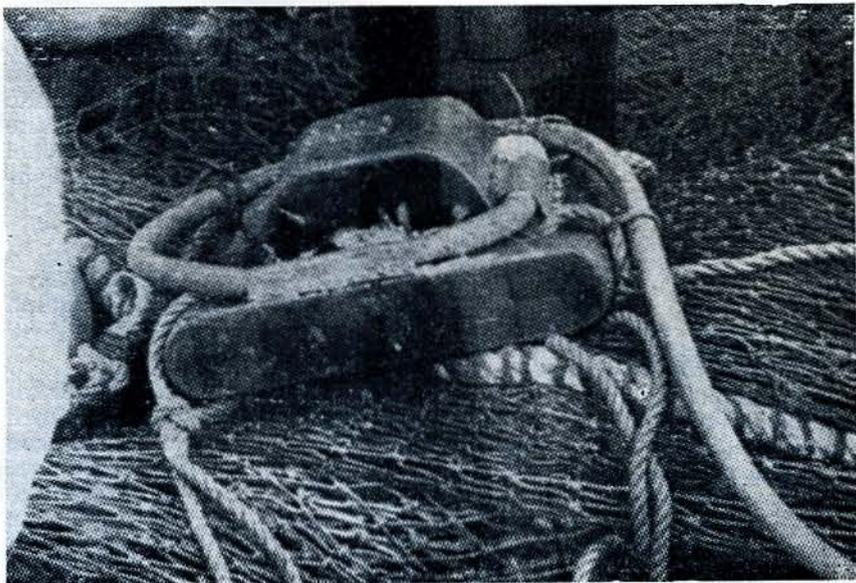
Se abre así un horizonte deslumbrador a la producción de recursos marinos comestibles. A la abundancia natural, vinculada a determinados parajes del océano, podrá sumarse la abundancia provocada, en lugares hasta ahora escasamente productivos.

Con el empleo del instrumento nuclear, podrá llegarse a la localización discrecional de las biomasa capturable, en algunos casos. Areas actualmente empobrecidas podrán recobrar exuberancia biológica. Aquéllas cuyo bajo nivel de productividad primaria obedezca a inercia natural en la dinámica de los sedimentos, podrán quedar repobladas. Las del Mediterráneo tal vez pudieran tener esta perspectiva de futuro enriquecimiento.

## 12. Avance en los medios de prospección.

Desde los tiempos bíblicos, la pesca milagrosa se hizo cada día menos frecuente. De un arte mágico fué convirtiéndose en un arte racional, metódico. Pero en el retablo industrial, como figura de transición, surgió la del *patrón de pesca*. Profesional por instinto, último mago de la mar.

La imaginación de los pueblos marineros, propensa al deslumbramiento, lo ha erigido en héroe de las copadas masivas. En verdad, era un héroe de la orfan-



### LA DETECCION DE POSIBLES CAPTURAS

*Emisor-receptor del «indicador de pesca», situado en la visera de la red*

dad técnica, un Prometeo de la invidencia en lucha contra el Leviathan azul.

Su reinado debía terminar con el perfeccionamiento de los dispositivos de sonda. Pero fué un personaje de la estirpe iluminada —el *skipper Balls*, de Great Yarmouth—, el primero que interpretó los “ruidos extraños del aparato de sondeo visual” y tradujo los ecos en señales anunciadoras del pescado (16). A partir de esta experiencia empírica, los científicos desarrollaron la gama actual de *sondadores por eco*, tanto de pantalla como registradores sobre papel, de haz vertical, horizontal o ambivalentes.

El menos difundido, y acaso el más eficiente, es el nórdico *sonar*. Descubierta durante la última Gran Guerra, comenzó empleándose en la persecución de submarinos. “Permite... a los pescadores “ver” lo que hay en el agua, y no sólo en la parte que tienen debajo, sino hacia adelante y a los lados (17).

La más reciente adición a la numerosa serie de aparatos detectores es la *netzsonde*. Este

nombre responde a su inserción en el aparejo de arrastre, sobre la relinga superior. Se destina a orientar la red hacia la bio-masa capturable, o a registrar el volumen de la misma que tiene entrada en el copo.

Al margen de esta evolución instrumental, la tecnología busca otros procedimientos de prospectar y detectar la presencia de los “stocks” vivientes en el mar. Aún no se utilizaron con tal finalidad los *rayos infra-rojos*, pero alguien confía en aplicarlos para deslindar masas homogéneas de agua y conocer su índice térmico, al objeto de averiguar las poblaciones que alojan.

Un autor sugiere el empleo de *haces de luz* de una sola longitud de onda, para obtener la visibilidad del medio opaco, y descubrir bancos de peces hasta profundidades de 200 metros. A modo de una *ventana* luminosa que se abriera sobre el fondo oceánico.

Faltaba aún prescindir del sonido y de la luz, para detectar por el olfato. Alverson y su colaborador también defienden la viabilidad de un espectro-fotómetro, registrador de olores orgánicos en el mar. Parece que los peces, como ciertos animales terrestres, se guían por el olfato. Poseen rino-tropismo positivo y ne-

(16) FAO: *Algunos métodos de localización de la Pesca*, «Boletín de Pesca» vol. 5, núms. 3 y 4.

(17) PREYTON JOHNSON: *Detectives del Mar*, FAO, «Noticias», vol. 5, núm. 31, mayo-junio, 1964, Roma.

gativo, para dejarse atraer por el cebo o para alejarse de sus predadores. De este dato se deduce la posibilidad de producir olores artificiales, y emplearlos en la faena de captura, a fin de concentrar manadas de atún, caballa, sardina u otras especies pelágicas.

### 13. Procesos evolucionados de conservación.

El ciclo de hielo triturado también está aproximándose a su fin. Al menos para las pescas a larga distancia. La era neotécnica ha redimido ya a la industria de tan limitativa servidumbre.

La barrera del costo de instalación, opuesta a la *congelación rápida del pescado a bordo*, fué demolida en pocos años. Actualmente, el sistema está en auge, utilizando túneles con circulación forzada de aire gélido, o armarios de placas de contacto. Cuantos prejuicios se invocaban para frenar la evolución, quedaron desvanecidos ante la elocuencia económica de los resultados.

Entre el hielo fragmentado y la congelación rápida ha surgido un método intermedio. En de la conservación del pescado o el marisco en tanques de agua de mar refrigerada. Este procedimiento resulta especialmente útil para embarcaciones de tamaños inferiores al del arrastrero auto-congelador.

En la primera Exposición Mundial de la Pesca en Londres, se hicieron demostraciones de un nuevo sistema conservador-reductor. El de la deshidratación de los alimentos naturales (*freeze-drying*). Permite rebajar el volumen en proporción impresionante, lo mismo que el peso. Las piezas, sin mengua de sus propiedades típicas —sabor, contenido nutritivo, visualidad—, recobran el estado de fresca y peso normales, al ser sometidas en tierra a la adición de agua. La restauración dura menos de un minuto. El ahorro de espacio permitiría multiplicar la capacidad de almacenamiento a bordo, sin aumentar los costes de transferencia.

Podían citarse aún los proce-

sos de *pasteurización por irradiación*, antes del empaque en hielo, para prolongar la preservación durante un mes o más. Cuando el coste de instalación resulte asequible, el buque tradicional podría adquirir mucha mayor eficacia.

### 14. Remodelamiento del equipo de producción.

La evolución técnica ha revisado la concepción y la estructura de los equipos de captura, con enérgica tendencia innovadora. Principalmente el diseño del casco, el tamaño, la capacidad y la confortabilidad del buque, y su eficiencia como máquina productora, han experimentado cambios sustanciales.

El principio de la especialización, en la construcción tradicional de navíos de pesca, apenas se reducía a separar los de altura de los de costa, y los arrastreros de los demás. Ha llegado ahora a más netas definiciones. Por un lado, creando tipos nuevos, como el buque-factoría, autónomo o con flotilla auxiliar; el arrastrero congelador, con o sin dispositivo a popa para la maniobra del arte; el marisquero congelador, para crustáceos de fondo; el "purse seiner" o de cerco, para túnidos u otras especies de superficie, con halador automático para la red; el buque mixto o polivalente, susceptible de adaptarse a cualquier tipo de aparejo.

Por otro lado, dotando a las unidades de los sistemas más evolucionados de orientación y seguridad en la navegación, automatización de operaciones, detección de bancos de pesca, etc. La incorporación del radar, el Decca, el piloto automático, el cuentamillas eléctrico, etc., al cuartó de derrota o al puente del buque de pesca, revelan la capacidad y avance de la transformación estructural operada en esta industria.

Debe reconocerse que ha sido menos acentuada en los modelos de artes de pesca. No así en los materiales, pues la sustitución de las fibras vegetales por las sintéticas, la eliminación del nudo en las redes, el monofilamento, etcétera, constituyen mejoras positivas.

Otras innovaciones en materia de artes de pesca, se hallan en vías de definitiva aclimatación. El aparejo de arrastre a medias aguas (*floating trawl*), la pesca con luz, y bomba para la succión directa del cardumen y la pesca eléctrica. La primer modalidad parece arraigar en Escandinavia. La segunda es ya clásica en el Mar Caspio, para la pesca del espadín. La tercera comienza a utilizarse con éxito en varios países, para levantar del fango los bancos de camarón, mediante campos eléctricos extendidos sobre el fondo, a fin de colocarlos al alcance de la red.

Pero el futuro de la era neotécnica nos reserva mayores sorpresas. Una de ellas pudiera ser la independización, absoluta o relativa, del buque y el arte. Se trata del aparejo auto-propulsado y teledirigido, con sustitución de las actuales puertas por grupos motorizados.

### 15. Cambios de la estrategia operativa.

A medida que la explotación pesquera fué alargando su radio, la empresa armadora hubo de aumentar proporcionalmente el volumen de la inversión. La relación capital-producto se vió entonces interferida por el incremento de los costes, tanto de producción como de transferencia. Causados por sueldos, salarios y participaciones en el ingreso bruto, o por consumos, reparaciones, seguros, gastos de comercialización, etc. La gravitación del problema exigía cambiar la estrategia tradicional en los movimientos de la flota. El nuevo objetivo a cubrir se dirigía a la reducción de tiempos pasivos e incremento de los activos. El pleno empleo del buque pescador en la faena específica, y no en los viajes a base muy distante.

Partiendo de una premisa económica tan elemental, se perfilan dos modelos mixtos de explotación: el trasbordo a buque de transporte en proximidad al caladero y la operación en flotilla, a base de buques-madre congeladores o de buques-factoría. De este modo, el volumen del costo unitario descende notablemente, al ser referido a un núme-

ro mucho mayor de toneladas de pescado, que las proporcionadas por cada expedición en viaje redondo.

Otras formas de maximizar los beneficios, a base de la comprensión del costo unitario —no propiamente global—, se han logrado directamente en ciertos tipos de buques. Bastará citar dos ejemplos típicos.

En los arrastreros, los dispositivos de lanzamiento y recogida del arte por la popa, reducen notablemente el tiempo de ambas operaciones. También pueden economizar mano de obra. En todo caso, permite aumentar el número de lances por jornada.

Estas ventajas aún resultan más ostensibles en los buques con arte de cerco, dotados de *power block*.

Pero la estrategia nueva también puede penetrar en el fondo de los mares para someter a la obediencia, previa al sacrificio, las formaciones de especies pelágicas. Antes se ha citado la pesca por absorción ligada al empleo de luces concentradoras. También se ha citado la utilización de redes eléctricas. Podría añadirse aún la cortina de burbujas, producida por aire comprimido en circulación por un tubo perforado que se sumerge y tiende en el fondo. Como en el caso de la pesca eléctrica, la cortina de burbujas permite conducir los cardúmenes detectados hasta el lugar propicio a la captura. Este procedimiento ha sido ya experimentado con éxito en la pesca del arenque.

## CONCLUSION

El tiempo en que vivimos, parcela trepidante de la industria universal, luce sobre su frente un título que obliga a mucho: tiempo del apogeo de la técnica. Conocemos sus períodos de incubación, el deslinde de las etapas sucesivas, algún anticipo de las venideras... De las últimas fases, el declinio y el fin de la trayectoria emprendida..., nada se vislumbra todavía. Ni tampoco de cuál será el grado de capacitación del hombre y el nivel medio de satisfacción social al término de tan espectacular proceso de desarrollo.



### APOGEO DE LA TECNICA

*Necesita de un neocapitalismo dinámico*

Lo que sí sabemos es que el apogeo de la técnica no ha venido solo. Ha venido hermanado con el apogeo del capitalismo. Y más que saber, palpamos cómo en el seno de la sociedad humana un nuevo sistema de producción ha sido instalado. No responde, sin duda, a una filosofía de la historia coherente y articulada, pero puede estar a punto de adquirirla.

Los dogmas de la economía clásica están en liquidación por derribo. Sobre base especial más completa, y mayor clarificación doctrinal, se edifica la economía moderna. El mar, del brazo de la técnica, entra en ella definitivamente. El mar, espacio mayoritario donde es productiva hasta la tercera dimensión. El mar, autoconvertidor de la energía biológica en recursos vivientes, máximo depositario de principios minerales y especies alimenticias. El mar, llamado a compensar el déficit que el crecimiento demográfico agudiza cada día sobre la tierra.

“L’histoire de l’industrialization —escriben Scott y Lynton—

se confond avec celle de la multiplication des richesses” (18). Pero las armas de la nueva técnica son de dos filos. O por imperfecto manejo de sus resortes, o por falta de control sobre sus efectos, o por desviación de los imperativos sociales, pueden ser empleadas negativamente. Para destruir más que para fomentar. Para esclavizar al hombre más que para emanciparlo.

La tarea de prevenir y evitar semejante riesgo incumbe al capitalismo. Sin su arrollador impulso, ni la ciencia se hubiera convertido en técnica, ni la técnica habría llegado a ponerse en órbita. El capitalismo y la técnica son los dos ejes históricos en torno a los cuales gira la civilización occidental.

Que tampoco es ahora, como hace un siglo, la civilización de la mina y la ley de bronce del salario. Es la civilización neotécnica, que exige un capitalismo a tono, mucho más evolucionado y sensible, mucho menos acumulativo y estático. Un neocapitalismo dinámico.

Es decir, no un régimen instrumentado para la polarización de poder y riqueza hacia los grupos de presión. Por el contrario, un sistema mucho más abierto, orientado a la redistribución, la integración, y la relativa paridad. Un movimiento de vanguardia, más que de retaguardia, decididamente comprometido a eliminar la herencia social en que ha proliferado el marxismo, comenzando por hacer inoperante la lucha de clases. O sea, intentando jubilar definitivamente la clase ociosa y facilitar la conversión del proletariado en clase media.

En todo caso, como meta impostergable, habrá de disponerse a radiar en pocos años la pobreza y el hambre, que aún gravitan sobre los dos tercios de la población de mundo. Es, precisamente en los dos tercios de su extensión, cubiertos por el manto del génesis, donde depositamos la fe más firme en virtud multiplicadora de la técnica, teniendo como beneficiaria la despensa de toda la humanidad necesitada.

(18) JÉRÔME F. SCOTT y R. P. LYNTON: *Le progrès technique et l'intégration sociale*. París, 1953.

ro mucho mayor de toneladas de pescado, que las proporcionadas por cada expedición en viaje redondo.

Otras formas de maximizar los beneficios, a base de la comprensión del costo unitario —no propiamente global—, se han logrado directamente en ciertos tipos de buques. Bastará citar dos ejemplos típicos.

En los arrastreros, los dispositivos de lanzamiento y recogida del arte por la popa, reducen notablemente el tiempo de ambas operaciones. También pueden economizar mano de obra. En todo caso, permite aumentar el número de lances por jornada.

Estas ventajas aún resultan más ostensibles en los buques con arte de cerco, dotados de *power block*.

Pero la estrategia nueva también puede penetrar en el fondo de los mares para someter a la obediencia, previa al sacrificio, las formaciones de especies pelágicas. Antes se ha citado la pesca por absorción ligada al empleo de luces concentradoras. También se ha citado la utilización de redes eléctricas. Podría añadirse aún la cortina de burbujas, producida por aire comprimido en circulación por un tubo perforado que se sumerge y tiende en el fondo. Como en el caso de la pesca eléctrica, la cortina de burbujas permite conducir los cardúmenes detectados hasta el lugar propicio a la captura. Este procedimiento ha sido ya experimentado con éxito en la pesca del arenque.

## CONCLUSION

El tiempo en que vivimos, parcela trepidante de la industria universal, luce sobre su frente un título que obliga a mucho: tiempo del apogeo de la técnica. Conocemos sus períodos de incubación, el deslinde de las etapas sucesivas, algún anticipo de las venideras... De las últimas fases, el declinio y el fin de la trayectoria emprendida..., nada se vislumbra todavía. Ni tampoco de cuál será el grado de capacitación del hombre y el nivel medio de satisfacción social al término de tan espectacular proceso de desarrollo.



### APOGEO DE LA TECNICA

*Necesita de un neocapitalismo dinámico*

Lo que sí sabemos es que el apogeo de la técnica no ha venido solo. Ha venido hermanado con el apogeo del capitalismo. Y más que saber, palpamos cómo en el seno de la sociedad humana un nuevo sistema de producción ha sido instalado. No responde, sin duda, a una filosofía de la historia coherente y articulada, pero puede estar a punto de adquirirla.

Los dogmas de la economía clásica están en liquidación por derribo. Sobre base especial más completa, y mayor clarificación doctrinal, se edifica la economía moderna. El mar, del brazo de la técnica, entra en ella definitivamente. El mar, espacio mayoritario donde es productiva hasta la tercera dimensión. El mar, autoconvertidor de la energía biológica en recursos vivientes, máximo depositario de principios minerales y especies alimenticias. El mar, llamado a compensar el déficit que el crecimiento demográfico agudiza cada día sobre la tierra.

“L’histoire de l’industrialization —escriben Scott y Lynton—

se confond avec celle de la multiplication des richesses” (18). Pero las armas de la nueva técnica son de dos filos. O por imperfecto manejo de sus resortes, o por falta de control sobre sus efectos, o por desviación de los imperativos sociales, pueden ser empleadas negativamente. Para destruir más que para fomentar. Para esclavizar al hombre más que para emanciparlo.

La tarea de prevenir y evitar semejante riesgo incumbe al capitalismo. Sin su arrollador impulso, ni la ciencia se hubiera convertido en técnica, ni la técnica habría llegado a ponerse en órbita. El capitalismo y la técnica son los dos ejes históricos en torno a los cuales gira la civilización occidental.

Que tampoco es ahora, como hace un siglo, la civilización de la mina y la ley de bronce del salario. Es la civilización neotécnica, que exige un capitalismo a tono, mucho más evolucionado y sensible, mucho menos acumulativo y estático. Un neocapitalismo dinámico.

Es decir, no un régimen instrumentado para la polarización de poder y riqueza hacia los grupos de presión. Por el contrario, un sistema mucho más abierto, orientado a la redistribución, la integración, y la relativa paridad. Un movimiento de vanguardia, más que de retaguardia, decididamente comprometido a eliminar la herencia social en que ha proliferado el marxismo, comenzando por hacer inoperante la lucha de clases. O sea, intentando jubilar definitivamente la clase ociosa y facilitar la conversión del proletariado en clase media.

En todo caso, como meta impostergable, habrá de disponerse a radiar en pocos años la pobreza y el hambre, que aún gravitan sobre los dos tercios de la población de mundo. Es, precisamente en los dos tercios de su extensión, cubiertos por el manto del génesis, donde depositamos la fe más firme en virtud multiplicadora de la técnica, teniendo como beneficiaria la despensa de toda la humanidad necesitada.

(18) JÉRÔME F. SCOTT y R. P. LYNTON: *Le progrès technique et l'intégration sociale*. París, 1953.