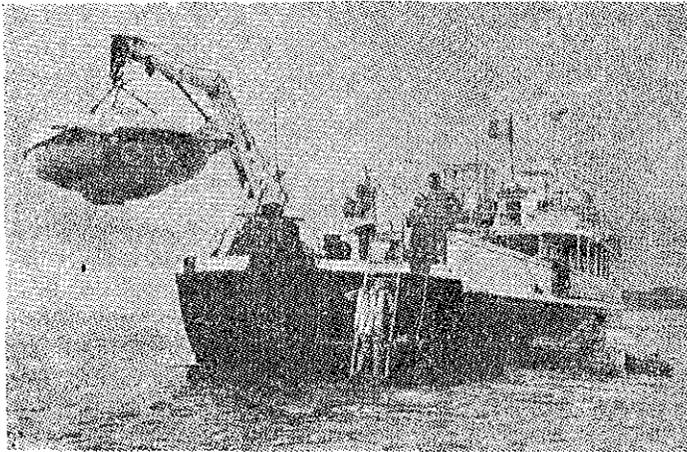


# CONQUISTA DEL ANTI-EVEREST



**JACQUES-YVES COUSTEAU**  
Director del Museo Oceanográfico  
de Mónaco

El "PLATO BUCEADOR" que vemos aquí suspendido del barco Calypso es un equivalente acuático del helicóptero: liviano, capaz de las más variadas maniobras, puede posarse en cualquier fondo hasta 300 metros de profundidad. El comandante Cousteau (autor del presente artículo) escribe sus instrucciones a los tripulantes del plato buceador, que podrán leerlas a través del ojo de buey. El aparato, fabricado por técnicos franceses, pesa solamente tres toneladas y media, y puede ser guardado fácilmente en la sentina de su buque-madre, el Calypso. En su interior se instalan el piloto y un observador, que se asoman al misterioso mundo marino a través de los cristales de los ojos de buey.

Nuestra vida está condicionada por el mar. Para persuadirse de ello no es necesario pensar en nuestros antepasados acuáticos, o sentir hipótesis sobre el origen marino de la primera célula viviente. Los hombres de hoy, como los de ayer, dependen del mar puesto que éste gobierna los climas, alimenta la nebulosidad atmosférica, y por lo tanto las lluvias, los lagos y los ríos. Sin agua no hay alimentos, incluso en las regiones más continentales donde las poblaciones no han visto jamás el mar y hasta ignoran su existencia.

Hasta hoy, sin embargo, los océanos han opuesto obstáculos formidables a la curiosidad y a la comprensión de los hombres. Los primeros viajes por mar fueron inciertos y peligrosos a causa de las inmensas distancias y la violencia de las tempestades. La hostilidad del ambiente marino descorazonaba a los audaces buceadores o les imponía estrechos límites. Hasta los pescadores, que extraen sus alimentos de las profundidades, están reducidos todavía a actuar a ciegas: son los únicos cazadores que no ven o no conocen sus presas. Por último, los oceanógrafos hacen descender sus instrumentos al azar, y están en una situación parecida a la de los exploradores que partieran para descubrir un nuevo continente, llevando un equipo perfeccionado y una venda en los ojos.

Ver bajo el agua a fin de comprender e interpretar mejor, constituirá una necesidad imperiosa en el futuro. Lo que ayer era imposible, puede ya ser llevado a cabo gracias a una serie de conquistas que, iniciadas con la invención de la escafandra autónoma, acaba de culminar con la histórica inmersión del batiscafo "Trieste". A partir de ahora nos es posible descender a todas las profundidades marinas, para observar lo que ocurre en ellas y tomar parte activa en la vida submarina.

Desde la superficie a los cuarenta metros de profundidad: 15 millones de kilómetros cúbicos abiertos

a la curiosidad de los nadadores provistos de escafandras autónomas. Es la capa más llena de vida, la que baña los litorales y en la que se elabora por fotosíntesis casi toda la materia vegetal producida por los océanos. La vida sigue en ella la alternación de los días y las noches, el ritmo de las estaciones. Al ponerse el sol, miriadas de animales que viven hasta 600 metros de profundidad, ascienden cerca de la superficie para nutrirse de algas microscópicas o devorarse entre ellos. Al alba, temerosos de la luz por diversas razones, esos intrusos vuelven a sumergirse en las regiones donde sólo un débil resplandor se abre camino.

Por lo regular, el agua del mar es límpida. En alta mar es frecuente encontrar una visibilidad de más de 60 metros. La vista desempeña entonces un papel preponderante. Provisto de una máscara, el buceador aprovecha sus ojos tal como lo haría un pez. Seguro de sus movimientos, se siente perfectamente cómodo y hasta se permite incursiones audaces. Los peces voladores simbolizan esas aguas superficiales de alta mar donde abundan, cazados despiadadamente durante el día por los corífenos o los caranx, y de noche por los calamares que ascienden de las profundidades. El cristal de las aguas se pone lechoso en primavera, cuando el mar florece. A lo largo de la costa batida por las olas y lavada por las mareas, el agua sigue siendo clara. Pero en las proximidades de los puertos o los estuarios, innumerables partículas en suspensión refractan la luz, y a veces los buceadores no alcanzan a distinguir sus propias manos. En esas aguas turbias, cargadas de sustancias aluvionales o finos granos de arena, muchos microorganismos sucumben, ciertas algas y la mayoría de los corales no pueden sobrevivir. Pero los peces pululan allí movidos por el hambre o el temor. Los ojos no les sirven de nada en ese "puré de arvejas", pero otros sentidos los reemplazan: por ejemplo, la línea lateral que les permite interpretar las menores ondas de presión, informándolos de todo lo que sucede en esa espesa niebla.

# LOS GEOLOGOS APRENDEN A NADAR

Desde la más remota antigüedad, los pescadores de perlas y de esponjas se han zambullido en la "capa asoleada" sin el auxilio de la escafandra. Gracias al aire encerrado en sus pulmones, pueden resistir de uno a dos minutos. Tal como ellos, los cazadores submarinos se sumergen por pocos instantes, y se concentran en la búsqueda de sus presas. Ni unos ni otros tienen tiempo para dedicarse a hacer observaciones sistemáticas.

En la capa asoleada, los buceadores provistos de aparatos respiratorios pueden permanecer unos 20 minutos bajo el agua, en el curso de los cuales disponen de amplia libertad de movimientos y de la máxima seguridad posible. Hasta los 40 metros, la inmersión se ha vuelto tan sencilla, que escapa ya a la esfera profesional. ¡Mucho más fácil es enseñar a zambullirse a un geólogo que enseñar la geología a un buceador! La mayoría de los institutos y navíos oceanográficos, así como los laboratorios marinos, han comprendido la importancia del buceo para la investigación científica, y disponen de un equipo de especialistas perfectamente entrenados para usar la escafandra autónoma.

Milne Edwards fue el primero en sumergirse con una escafandra de casco, y señaló la importancia de la observación directa para la zoología marina. Más tarde, Pierre Drach fue el pionero de las investigaciones realizadas con ayuda de la escafandra autónoma. Bajo su dirección, a partir de 1951, los buceadores de la "Calypso" procedieron a efectuar recolecciones metódicas en el Mar Rojo. En Alemania, Hans Hass logró que muchos universitarios se dedicaran al buceo. En los Estados Unidos, Woods Hole organizó un grupo de exploración y fotografía submarinas. A bordo del *Scripps*, los jóvenes hombres de ciencia descubrieron

especies nuevas en el curso de sus exploraciones submarinas, los geólogos observaron y filmaron el fenómeno denominado "cascading", midieron la resistencia de los sedimentos y estudiaron el fondo de un cañón submarino. Al mismo tiempo nació en el Mediterráneo la arqueología submarina. Para descubrir nuevas fuentes de petróleo, se utilizaron los servicios de buceadores equipados con escafandras autónomas, tanto en el Golfo Pérsico como en el de México. El buceo se ha convertido rápidamente en un medio indispensable para la exploración sistemática de los océanos, y se ha llegado a utilizarlo incluso en las expediciones polares.

En tierra firme, puede decirse que el volumen verdaderamente habitado abarca una capa que va del suelo hasta la copa de los árboles más altos. Esa capa representa unos 4 millones de kilómetros cúbicos. ¡Apenas un poco más de la cuarta parte de la capa superficial de los océanos a la que tienen acceso los buceadores!

A partir de los 40 metros, la luz parece irradiar de todos lados, sin que las sombras se proyecten. Mirando hacia la superficie, no alcanza a verse ya el reflejo tranquilizador del sol. Los buceadores provistos de escafandras autónomas sienten los primeros síntomas de la "embriaguez de las profundidades", o sea, de la narcosis por el ázoe, que amenaza su seguridad al adormecer su instinto de conservación. La presión, las tinieblas y el frío son otras tantas manifestaciones de la hostilidad del medio marino hacia el hombre. A 300 metros de profundidad, en la parte visible del espectro luminoso sólo queda un vago resplandor, que basta para distinguir los objetos muy cercanos una vez que los ojos se han habituado a la oscuridad. Más abajo, es la noche cerrada.

## EL VERTIGO DE LAS GRANDES PROFUNDIDADES

La "zona crepuscular" (80 millones de kilómetros cúbicos) abarca la totalidad de las provincias marinas denominadas *plataforma continental*. Con frecuencia incluye las abruptas faldas del *talud*. Se trata de una zona muy rica, bastante poco conocida aunque constituya el terreno preferido para la pesca mayor. La plataforma continental representa el 8% de la superficie de los océanos, o sea, una superficie apenas inferior a la de Asia.

Las escafandras livianas han permitido bucear en la capa crepuscular respirando aire corriente, algunos buceadores italianos han conseguido llegar durante pocos segundos a los 120 metros de profundidad. Con una mezcla de helio y oxígeno, un inglés ha bajado a 165 metros. Pero esas incursiones tienen carácter de acrobacias, y unos pocos instantes de exploración se pagan con horas y horas de decompresión bajo vigilancia médica. Entre los 40 y los 300 me-

tros, el explorador debe protegerse dentro de un envoltorio rígido, ya sea una cabina suspendida de un cable o un pequeño submarino autónomo. La Oficina Francesa de Investigaciones Submarinas y la "Calypso" acaban de poner en funcionamiento con todo éxito uno de esos submarinos, capaz de bajar hasta 300 metros, y cuya forma lenticular justifica su denominación de "plato sumergible". El plato pesa solamente tres toneladas y media, puede ser transportado fácilmente en la cala de un barco de 40 metros de largo, y es tripulado por dos personas que cumplen las funciones de piloto y observador. Puede mantenerse bajo el agua más de 12 horas, cuenta con una carga de electricidad que dura 6 horas, y alcanza la modesta velocidad de 3 kilómetros por hora, más que suficiente para la exploración. El plato es propulsado a reacción (hidrochorro). Su forma ha sido especialmente diseñada para darle la máxima movilidad. Tiene un compás giroscópico, sondas proyectables en tres direc-

ciones, un radioteléfono, un magnetófono, cámaras fotográficas y de cine, y una "mano" hidráulica para arrancar muestras

El plato sumergible equivale, en la zona crepuscular, a la escafandra autónoma en la zona asoleada. Después de 16 inmersiones de ensayo y adiestramiento en las Antillas, las islas de Cabo Verde y Córcega, el primer plato ha iniciado su carrera científica. Los profesores Edgerton, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, y Péres, de la Facultad de Aix-Marsella, han descendido en él para realizar investigaciones, y varios otros hombres de ciencia se preparan a seguirlos a partir de este verano. En un futuro cercano la zona crepuscular será invadida por una multitud de platos sumergibles.

Cuando, a bordo de una de estas máquinas, se llega al límite de la plataforma continental, el observador contempla con sorpresa la brusca caída del talud. Vivamente iluminado por los proyectores, el fondo marino baja abruptamente hasta perderse de vista en las profundidades azules. Hay que luchar contra una ligera sensación de vértigo. Pero el plato sumergible desciende a su vez, con una inclinación que llega a 30 ó 35 grados, siguiendo la pendiente del talud. Con frecuencia la ladera presenta cañones submarinos, angostos y profundos, como escalinatas gigantescas. Los mejores aparatos sondeadores a base de ondas sonoras serían incapaces de transcribir lo que el observador alcanza a ver por los ojos de buel del submarino. Pero a 300 metros hay que detenerse, pues para seguir bajando hace falta un submarino que todavía no ha pasado del plano teórico. No obstante, los dos batiscafos ideados por Piccard, así como el FNRS 3 y el "Trieste", son capaces de descender, a modo de ascensores sin cables, hasta 4 000 metros de profundidad. Dos veces he tenido la oportunidad de descender en batiscafo, en compañía del comandante Houot, en el cañón de Tolón. Más o menos accidentados, más o menos recubiertos de limo, los "precontinentes" presentan una falda que baja bruscamente hacia las monótonas extensiones llanas del fondo marino.

Las "profundidades medias" han sido sobrepasadas ya unas sesenta veces por los batiscafos FNRS 3 y "Trieste", basados en el principio de un gran flotador de gasolina, que asegura la flotabilidad de una pesada barquilla de acero. Estos aparatos delicados, lentos y muy pesados, son las gloriosas vanguardias de la exploración submarina. Pero sus principios teóricos datan de antes de la última guerra, se los ha llevado a la práctica con mucho retraso, y puede decirse que antes de nacer ya estaban pasados de moda.

Hoy en día es necesario prescindir de cualquier clase de flotador hasta los 4 000 metros de profundidad. La técnica de las estructuras huecas ha hecho tales progresos, que se podrán construir pequeños submarinos capaces de resistir presiones de 400 atmósferas con un coeficiente aceptable, y dotados al mismo tiempo de una flotabilidad suficiente.

El proyecto norteamericano para la construcción de ese tipo de submarinos se denomina "Aluminaut", y tiene en cuenta todas las posibilidades actuales en materia de aleaciones metálicas livianas.

El "Aluminaut", que llevará 3 hombres a bordo y un equipo científico completo, podrá explorar los fondos marinos a varios miles de metros de profundidad. Su pequeño tamaño permitirá que un navío oceanográfico lo lleve a bordo hasta la zona donde deberá sumergirse.

En Francia, el organismo oficial encargado de las investigaciones oceanográficas estudia un proyecto de submarino ultraliviano y sumamente manejable, en cuya construcción se utilizarían las materias plásticas más recientes. Las investigaciones técnicas se han visto simplificadas por la adopción de un coeficiente de seguridad tanto más débil cuanto que las presiones son más elevadas (lo que es lógico, puesto que las variaciones *relativas* de presión, debidas a modificaciones accidentales de inmersión, son menores en un submarino destinado a bajar a 4 000 metros que en otro que se mueve a 400 metros). A menos que se descubran nuevos materiales de construcción, no habrá modificaciones fundamentales en los años próximos, y quizá en las próximas décadas.

A la espera del "Aluminaut" y de otros vehículos equivalentes, los batiscafos han abierto nuevas perspectivas a nuestros conocimientos de las "profundidades medias". Los resultados obtenidos por el FNRS 3 son muy positivos. Entre las múltiples observaciones realizadas a través de sus espesas ventanillas de plexiglás, se han podido comprobar dos hechos de carácter general: 1) *la densidad del plancton no disminuye proporcionalmente a la profundidad*, y con frecuencia se encuentran capas muy densas de plancton a profundidades de 1 000 metros, 2) *el fondo del mar, casi siempre cubierto por espesas capas de sedimentos, posee una vida subterránea muy intensa*. En cada metro cuadrado se observa gran cantidad de agujeros, pequeños o grandes, que constituyen las madrigueras de distintos animales prácticamente desconocidos para la ciencia.

Las grandes fosas oceánicas (Marianas, Filipinas, Tonga, Puerto Rico, etc.), son surcos tan estrechos como profundos, situados en su mayoría en el océano Pacífico. La región correspondiente a estos abismos se inicia a partir de los 6 000 metros, y sólo representa el 2% de la superficie total de los mares. Pero se trata de regiones críticas de la corteza terrestre, en la que ésta es sumamente delgada y se halla sujeta a una gran actividad sísmica. Por eso el estudio sistemático de las fosas abisales presenta un interés apasionante, y se están diseñando y hasta construyendo los "superbatiscafos" destinados a explorarlos.

Los superbatiscafos estarán provistos de enormes flotadores de gasolina u otros líquidos livianos, tendrán forma esférica, y llevarán consigo un considerable equipo científico. Dotados de fuentes de energía propias, podrán operar a una velocidad y con un radio de acción satisfactorios. Y como quien puede lo más puede lo menos, estos superbatiscafos estudiarán también las vastas provincias adyacentes, entre los 4 y los 6 000 metros que los submarinos del tipo "Aluminaut" no podrán alcanzar.