

que deshacía la rompiente de las olas y hacia accesible el puerto con mar de tempestad.

Este experimento de M. Shields ha tenido eficacia para llamar poderosísimamente la atención pública; y las mil lenguas del periodismo lo han esparcido á los vientos de la celebridad: en muchos casos, como si fuera portento enteramente nuevo y sin precedentes en el mundo.

Pero ¿era así en realidad?

## VI.

No. El mismo M. Shields intentó el experimento que tanta fama le ha dado, por constarle que, en aquellas mismas costas, buques casi perdidos y casi destrozados por los fuertes golpes de mar en los temporales, habían debido su salvación al uso del aceite; ya arrojado al agua para calmarla y hacer reparaciones en los cascos, ya para tranquilizarla y poder botar al mar alguna embarcación;—faena peligrosísima en los casos frecuentes de arriar los botes con mares muy gruesas.

## VII.

Esta propiedad de los cuerpos grasos era ya muy conocida de los antiguos. El autor de estas líneas recuerda haber leído casi niño algo relativo al particular en un viejo librote de mitología, cuyo título ha olvidado, aunque no el hecho referido.

La virtud que el aceite tiene de calmar las olas, es constantemente utilizada por cuantos buques de

cabotaje entran con temporal desde el Atlántico al brazo de mar llamado Sancti-Petri, que desemboca en la bahía de Cádiz. Al hacer los faluchos por la boca del canal con mar gruesa del Sudoeste llevan ésta por la popa; y, una vez en la boca, les es forzoso atravesarse para gobernar al Nordeste, teniendo, por tanto, que recibir la mar sobre el costado. Y, para evitar los daños que el romper de la mar pudiera ocasionarles, arrojan al agua, poco antes de orzar, algunos litros de aceite.

El eminente ingeniero Sr. D. PEDRO PÉREZ DE LA SALA recordaba en su obra *Construcciones en el mar* muchos casos decisivos.

El Dr. FRANKLIN aconsejaba el empleo del aceite como medio de aplacar la mar en un temporal; y, antes que él, un guarda-almacén de Kilda acostumbraba, en tiempo de tempestad, dejar flotando á la popa de su bote por medio de una cuerda un paquete de tortas de higados de aves marinas, cuya grasa impedía el romper de las olas y calmaba la mar.

Cuando el vapor de hélice de Goole llamado "William-Becker," se fué á pique el 12 de noviembre de 1856, su tripulación se salvó en los botes, á pesar de una gruesa mar, empleando el aceite. También hacen uso de él los pescadores holandeses; y un testigo ocular que presencié sus efectos en el puerto de Scarborough, asegura que pueden calificarse de mágicos, por establecer alrededor del buque un extenso espacio de agua tranquila. VANCOUVER observó cerca de la Punta de la Concepción, en la Nueva Inglaterra, que el mar aparecía cubierto, en cuanto alcanzaba la vista, de una sustancia untuosa semejante á la brea, sobre la que navegaba el buque como por una mar en calma de grandísima extensión.

## VIII.

Es muy notable el siguiente hecho inserto en un periódico de Bombay:

El "King Cenric," buque de 140 toneladas, salió de Liverpool para Bombay; y, después de haber doblado el Cabo de Buena Esperanza, experimentó un fuerte viento de Noroeste que duró bastante tiempo. Olas inmensas, precipitándose sobre el buque, invadieron las escotillas, arrastraron cuanto encontraron sobre el puente, y destrozaron las cámaras del capitán y de los oficiales. La tempestad duró cerca de cinco días, y las olas no dejaban un solo instante de barrer el puente. Uno de los oficiales, M. BOROWER, tuvo entonces la feliz inspiración de hacer la prueba del aceite, y al efecto se tomaron dos sacos de lona, y se llenaron con nueve litros de aceite cada uno. A cada saco se le hicieron algunos agujeros pequeños, y ambos se amarraron á los costados del buque. El resultado fué mágico: las olas dejaron de precipitarse contra la popa y los costados, y, á algunos metros de distancia, en aquellos sitios á que había llegado el aceite, tanto por la proa como en la estela, se encontraba un vasto círculo de mar tranquila. La tripulación pudo hacer cómodamente entonces las reparaciones necesarias. Los dos sacos de aceite duraron dos días; y, habiéndose calmado enteramente el mar, ya no fué necesario gastar más cantidad del líquido salvador.

Otro hecho muy notable. VIRLET DE Aoust, queriendo desembarcar en la isla de Samotracia (Mar Egeo) é impidiéndoselo las rompientes, al estar á una

milla de la isla—dice—empezó á arrojar aceite desde la proa del barco; y con gran sorpresa, mejor dicho, con gran asombro, lo veía extenderse y formar lo que en lenguaje vulgar se llama una *balsa de aceite*; con lo que pudo abordar fácilmente y sin peligro.

## IX.

Pero ¿á qué más citas? El hecho era conocido y utilizado desde muy antiguo en varias localidades; y, sin embargo, ¡no había llegado aún al conocimiento público!

Mas no debe pasarse en silencio que la calma permanente del mar de Sargazo se explica ahora por hallarse la superficie del agua cubierta constantemente de vegetales flotantes, por lo que no hay adherencias del viento con el líquido; que en el Istmo de Tehuantepec existen criaderos de petróleo, cuyo aceite, arrastrado al Atlántico por el río Coatzacoalco, hace que en la desembocadura haya una calma perpetua, aun con los más recios temporales; que la tranquilidad relativa del mar en algunos parajes del Banco de Terranova se debe á las grasas que los pescadores echan al agua después de aprovechar el bacalao; y que la tranquilidad del Mar Muerto proviene del *betún de Judea* que en él hay.

## X.

Pero, conocido y comprobado el hecho, ¿en qué consiste el maravilloso efecto del aceite, y por qué calma las olas embravecidas?

Verdaderamente no ha existido explicación aceptable, hasta que en 1882 Mensbrugghe, de la Academia de Ciencias de Bélgica, sometió al cálculo las *potenciales* del agua y del aceite.

\*  
\* \*

Nadie puede dudar de que en toda gota de líquido existe una fuerza de cohesión que mantiene juntas y unidas las moléculas de la gota. Si no existiese esa fuerza, las partículas líquidas se esparcirían por la atmósfera como vapor ó como polvo tenuísimo.

Esta fuerza es más considerable de lo que á primera vista parece. Entre muchos, lo evidencia el sencillo experimento siguiente:

Búsqense dos lápices, uno del diámetro común, y otro más delgado, del grueso solamente de tres milímetros ó cuatro; júntense paralelamente, y en los dos huecos contiguos á la línea de contacto extiéndase por uno y otro lado una pequeña cantidad de agua: esta insignificante masa líquida se adherirá á los dos lápices formando por cada lado de la línea de contacto una superficie líquida, cóncava, entre las dos convexas de madera; y, si entonces, con los dedos índice y grueso, mantenemos horizontal el lápiz de mayor diámetro, de modo que el delgado resulte por debajo, se verá que el menor se queda horizontalmente suspendido del mayor, en virtud de las fuerzas cohesivas del agua existente entre ambos lápices.

Por diferentes medios, PLATEAU y QUINKE lograron demostrar que esta fuerza de tensión de los líquidos existe en una superficie delgadísima; pues su espesor no llega á  $\frac{1}{20000}$  de milímetro. Encontraron también que esta fuerza contráctil varía de un líquido á

otro, y que en un mismo líquido cambia con la temperatura. A 15° centígrados, la intensidad de esta fuerza es para el agua pura destilada de 7,5 miligramos por milímetro de longitud; para el aceite de oliva es de 3,6; para el alcohol absoluto de 2,5; para el éter de 1,88.....

Según esto, si el lápiz delgado tiene 100 milímetros de largo, tirará de él hacia el grande por cada lado de la línea de contacto una fuerza de 750 miligramos por milímetro; ó sea, en junto, de gramo y medio; fuerza mayor que el peso del lapizuelo, por lo cual éste no se cae, sino que aparece como pegado al mayor.

Hay, pues, en la superficie de cada milímetro cuadrado de las aguas una POTENCIAL contráctil de 7,5 miligramo-milímetros, residente en un espesor de sólo  $\frac{1}{20000}$  de milímetro; potencial enorme, de que no es fácil formarse ni aun idea, tratándose de la vastísima extensión de los mares.

No se olvide que esta potencial reside sólo en la superficie del líquido, y muy pronto habremos de preguntarnos: ¿qué se hace de esta energía superficial cuando el viento, soplando violentamente, obliga á subir una lámina de agua sobre la superficie de otra? Mensbrugghe establece que la potencial existente en la superficie de la lámina cubierta, y, por tanto, ya no libre, cesa como fuerza de contracción, y se transforma en AUMENTO DE VELOCIDAD de la lámina que el viento encarama sobre la primera. Una estrata de agua así formada, alcanzará, pues, las de superficie aún libre; el conjunto adquirirá más velocidad en cuanto cubra á otra estrata....., y así sucesivamente; con lo cual cabe explicar el por qué, á causa de la acción del viento, las crestas de las olas adquieren,

en tiempos de tempestad, velocidad translaticia mayor que la de las olas.

De donde se deduce que todo medio bastante á impedir que una lámina de agua, empujada por el viento, cabalgue sobre otra lámina de agua, y quede adherida á ella, será un obstáculo eficaz al gradual aumento de fuerza viva en las olas empujadas por el viento.

Y he aquí exactamente lo que ocurre con el líquido marino cubierto de aceite en cierta extensión. Por pesar menos el aceite, sobrenada; y esto hace imposible el acúmulo de una estrata de agua sobre otra. Y, no bien se anula la adherencia de una capa líquida sobre la inmediata, hácese ya imposible el aumento de fuerza viva y la formación de crestas y rompientes.

Ya no hay misterio. El aceite se esparce sobre el agua en capas tenuísimas (de  $\frac{1}{100000}$  de milímetro, y á veces hasta de  $\frac{1}{200000}$ ); y, á pesar de lo insignificante del grueso de esta película untuosa, su eficacia es suficiente á impedir los desastrosos efectos del cabalgar de las capas líquidas unas sobre otras, y la subsiguiente adherencia, con aumento considerable de fuerza viva. Reducidos los efectos (desde su origen y en sus movimientos casi infinitesimales), se concibe fácilmente que las olas pierdan rapidísimamente su fuerza, no bien tengan las capas de agua en movimiento que resbalar sobre tenuísimas superficies de aceite, ó bien de cualquiera otra materia oleaginosa ó untuosa *plus minusve*.

#### XI.

Ahora bien. En las olas de tempestad hay siempre un movimiento de *undulación* y otro de *rompiente*.

El de rompiente está causado por la TRANSLACIÓN del agua constituyente de las crestas de las olas, arrebatada á grandísimas distancias y en masas enormes por la violencia del viento, que, por su mezcla con el agua, da á las espumas su color blanquizo. ¿Qué es, pues, lo que el aceite calma, la *undulación* ó la *rompiente*, que constituye los golpes de mar?

Por fortuna esta interesante cuestión, agitada háce poco en el seno de las ACADEMIAS, parece resuelta con las interesantes observaciones del Sr. D. JOSÉ LÓPEZ Y CRUZ, testigo de mayor excepción, por haber utilizado el aceite en diversas ocasiones durante sus viajes por el Mediterráneo. El Sr. CRUZ atribuye al aceite su salvación en un espantoso temporal.

Según este testigo, lo que el aceite destruye es la *rompiente* de las olas, pero no la *undulación*; resultado que hasta cierto punto podía haberse previsto, puesto que la *undulación* es un fenómeno que conmueve las aguas hasta considerable profundidad; mientras que la disgregación del agua de las crestas y su transporte por el viento es única y simplemente el fenómeno superficial.

La oleificación, pues, de las olas es un medio seguro y comprobado de inutilizar la rompiente de los golpes de mar.

#### XII.

Faltaba á todos los datos y noticias de la experiencia—*muchas veces disconformes ó contradictorios*—y á la reciente explicación teórica de MENSBRUGGHE, un trabajo de conjunto que congregara tanto material disperso y sin ligamen. Además, hacía necesaria esta interesante compilación la incredulidad ó la ne-

gativa de algunos pocos, acerca de la eficacia del aceite para salvar las embarcaciones.

Afortunadamente el Vice-Almirante Cloué (1) logró reunir 203 informes de capitanes de buques que habían recurrido á la oleificación para calmar las rompientes, y el resultado, publicado en 1887, no deja duda acerca de la eficacia del aceite. Pero esta eficacia suele no aprovechar en un solo caso; cuando el buque camina con la proa á las olas. Lo cual tiene fácil explicación; porque, aun siendo portentosa la rapidez con que el aceite se extiende por la superficie del mar, su celeridad no es, sin embargo, tanta que pueda adelantarse á la marcha de un buque muy veloz, apaciguándole así el oleaje antes de llegar á las rompientes.

Para obviar esta lentitud se ha hecho uso con buen éxito de cohetes portadores de un cilindro lleno de aceite, el cual, á la caída del proyectil, se esparce donde se necesita calmar la agitación de la superficie. Los cohetes avanzan 300 metros contra el temporal, y más aún cuando el viento no es tan fuerte; el aceite se esparce con gran rapidez y el mar se calma en una superficie de 1 500 á 2 000 piés cuadrados. A mediados de 1888 se han hecho numerosos experimentos en la travesía de un barco desde Brémen á Nueva York.

Fuera de este caso del oleaje por la proa, siendo siempre seguro el apaciguamiento del mar, el buque aprovecha la extensión en calma, especialmente cuando el barco capea ó corre el temporal á palo seco; en fin, siempre que hay tiempo bastante para que el aceite apacigüe el oleaje antes de llegar un buque á él.

(1) Le filage de l'huile, par le Vice-Amiral Cloué.

\*  
\* \*

Lo siguiente es digno de consideración. Cuando un buque pequeño sigue la estela de otro grande que ha recurrido á la oleificación, si el bajel pequeño sale de la calma producida por el aceite, corre grandísimo peligro (según opinión muy extendida entre la gente de mar), porque, desde la tranquilidad relativa en que se encontraba, entra de repente en la furia de tan rabiosa agitación por parte de las olas, que son muy reducidas las probabilidades de poderlas sortear: ¡circunstancia muy digna de ser tomada en consideración, á ser cierta!

En corroboración se cuenta que en la costa Norte de Francia emplean los barcos de cabotaje el aceite para calmar las rompientes; pero lo callan cuidadosamente por ser general creencia, aunque injustificada, que su uso está prohibido por las ordenanzas de mar, en razón á que el peligro aumenta para los buques que después se acercan al lugar de la oleificación (1).

### XIII.

El mejor medio de hacer sentir á las olas los efectos calmantes del aceite, consiste en colgar sacos de lona, llenos del líquido salvador, agujereados con agu-

(1) El ingeniero Sr. D. Rafael Álvarez Sereix acaba de publicar un libro titulado *Estudios Contemporáneos*, y en él se insertan dos trabajos dignos de atenta lectura sobre la acción del aceite en el mar; uno del mismo Sr. Sereix y otro del Teniente de Navio Sr. D. Pedro de Novo y Colson.

jas gordas, de botalones muy salientes por la parte de proa y por los costados de los barcos. Muchos marinos prefieren sacos llenos de estopas empapadas de aceite sobre las cuales se echa más aceite todavía, y luego con agujas gruesas se agujerean las lonas, á fin de que el aceite no salga en la forma lenticular, que es la menos á propósito para un rápido esparcimiento sobre el agua. Algunos inventores han sacado patentes de recipientes especiales, cuyas formas se prestan con facilidad á la salida económica del aceite. El gasto del líquido salvador es siempre muy pequeño: 15 litros ó 16 por cada saco, con lo cual suele bastar para unas 16 ó 20 horas, según la marcha del buque. El aceite de olivas parece ser el que se extiende con mayor velocidad; pero, como los aceites vegetales se coagulan pronto en los tiempos fríos, muchos recomiendan los aceites de pescado, especialmente el aceite de foca.

## SECCIÓN TERCERA.

---

REPRESAS TORRENCIALES  
EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA PRESIÓN DEL AIRE  
LAS LUNAS DE MARTE  
PLANICIDAD Y REDONDEZ DE LA TIERRA  
EL ASIA DE COLÓN