EVOLUCIÓN E HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE AMARRE Y FONDEO

Raúl VILLA CARO

(INA)

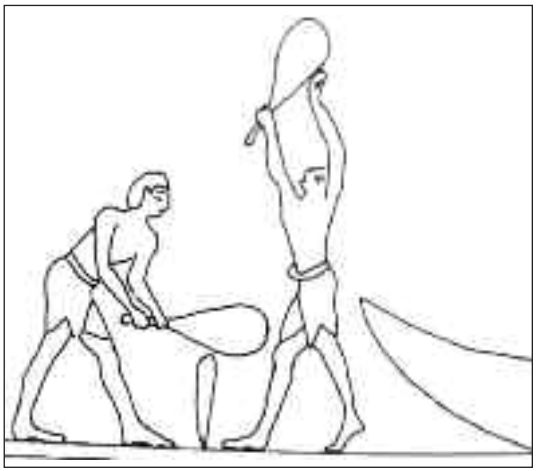
L icono que identifica a lo marítimo en todo el mundo es el ancla pero, curiosamente, no es el elemento al que los marinos prestan mayor atención, a pesar de que de su eficiencia dependa la seguridad del barco. Curiosamente, y según la RAE, la palabra «ancla» es femenina, aunque en terminología náutica, cuando nos referimos a ella en singular, se suele utilizar el género masculino.

Para lograr conocer y entender el funcionamiento de los sistemas de amarre y fondeo actuales es necesario realizar un breve recorrido por la historia de las estachas y anclas, camino que ha transcurrido en paralelo a la evolución de la navegación.

Todas las marinas del mundo incluyen el ancla en los atributos del uniforme y en insignias. Está presente en los gallardetes, en la decoración de la vajilla y hasta en el tradicional felpudo que reza la leyenda «bienvenido a bordo». Sin embargo, muchos la subestiman y eligen la de menor peso y tamaño para que no se convierta en un estorbo. Pero cuando en un fondeadero el viento arrecia y el buque abate y la corriente se aplica con fuerza y provoca la deriva del barco, la seguridad del mismo y de la tripulación va a depender de ese «molesto elemento».

Desde el punto de vista marino, no existe nada peor que el que las anclas garreen en plena noche en un tenedero y haya que levantar el fondeo, zarpar el ancla y volver a navegar. Bueno, nada peor salvo que otro buque cuyas anclas garreen avance a la deriva hacia nuestro propio buque que se encuentra también fondeado.

Sistemas de amarre en la antigüedad

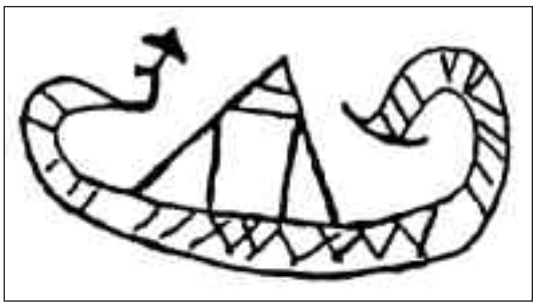


Jeroglífico egipcio. Hombres clavando un poste para amarrar un buque.

Lo más destacable de esa época fueron los jeroglíficos existentes, en los que figuraban imágenes referentes a la forma en que amarraban sus barcos. Se puede observar con claridad la manera en la que se clavaban rocas en la arena, que actuaban como norays primitivos, en los que se afirmaban los buques.

Además, hay que tener en cuenta que los buques eran especialmente ligeros, por lo que muchas veces sacarlos del agua era una buena solución para evitar el amarre. En este texto de Herodoto se valora una opción que, lejos de ser la más ágil, se convirtió en la más práctica a la hora de evitar hurtos. También en esta lectura se comentan otros casos en que los hombres se deshacían de los buques, ya que estos no les permitían realizar el viaje de regreso:

«Los barcos de las gentes del país, que descienden por el Éufrates hasta Babilonia, son de forma circular y todos de cuero... Cuando los remeros llegan a Babilonia y han colocado su cargamento, venden gritando el casco del barco y toda la paja; después apilan las pieles en sus manos y parten para Armenia. Les es, en efecto, de todo imposible remontar el río en el barco, a causa de la rapidez de su curso; es por esta misma razón por lo que hacen los barcos no de madera, sino de pieles» (Herodoto).



Barco gallego de cuero. Se puede observar el ancla en un extremo.

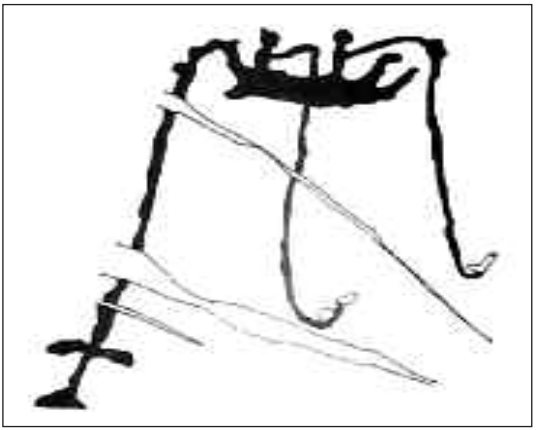
Las civilizaciones de la antigüedad fueron las primeras en construir puertos. Hay ruinas de estos de culturas prerromanas a lo largo de todo el Mediterráneo. Puertos como Cartago o Alejandría han ayudado a esclarecer que

Puerto fenicio.

aquellos puntales de madera con los que se construían los buques y a los que se afirmaban las velas hacían también la función de ayuda al amarre.

Sistemas de fondeo en la antigüedad

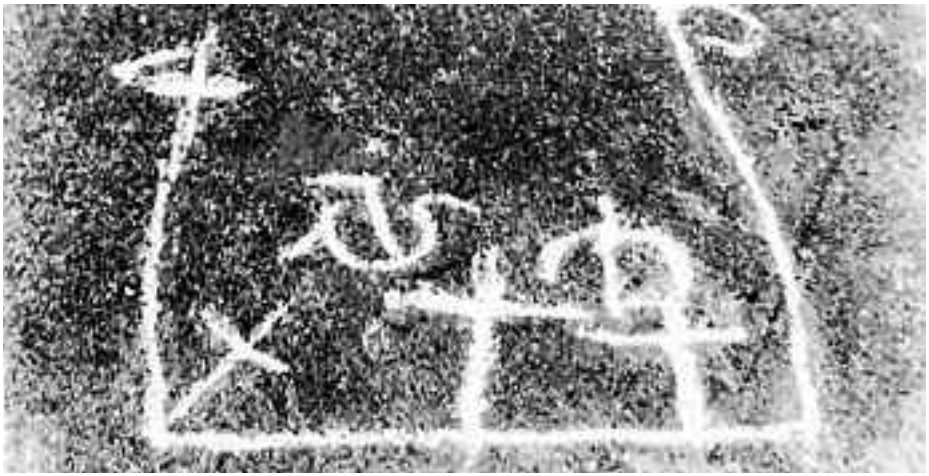
La vida en la tierra ha estado desde el principio ligada a la mar. Esto hace que, desde la simple imaginación, siempre se pueda considerar la existencia de sistemas, más o menos rudimentarios, de navegación y pesca. No obstante, la técnica asociada al amarre y al fondeo, no habiendo evolucionado en gran magnitud, como ya se ha comentado, ha acom-



Pintura rupestre. Pescadores fondeados.

pañado a la historia de la navegación desde sus inicios. Nuestros antepasados, que vivían en cuevas, ya dejaron constancia de la existencia de elementos de fondeo en sus pinturas y petroglifos. Esto se debe a la connotación mágica que nuestros antepasados daban a estas manifestaciones. Las pinturas servían para propiciar la caza y la pesca. Con este mismo fin han llegado a encontrarse también petroglifos de pequeñas embarcaciones. Es destacable la presencia en Moaña (Pontevedra) de algunos en los que se puede apreciar tanto el timón como lo que se ha interpretado que es un ancla.

Los siguientes vestigios de anclas corresponden a la época mesopotámica. La cultura mesopotámica se desarrolló en torno a la tierra sobre la que fluyen

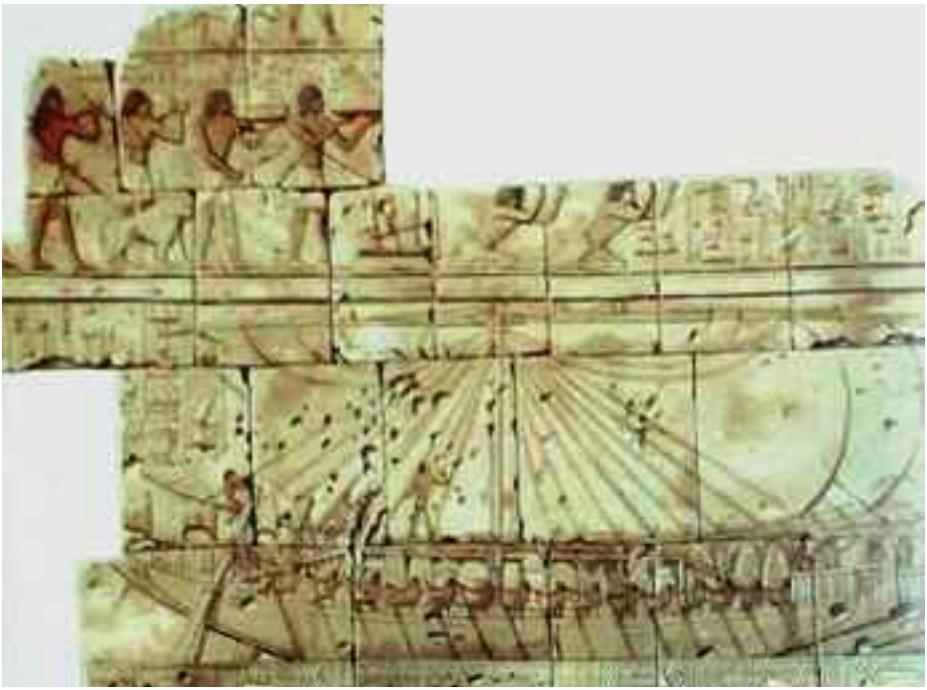


Jeroglífico en Moaña.

el Tigris, Éufrates y sus afluentes, los cuales formaban una extensa red de comunicaciones fluviales. Su importancia fue tal que una parte importante del Código de Hammurabi (1752 a. de C.) está dedicada a casos de abordajes y pérdidas de carga.

En él se mencionan embarcaciones de vela y remo de hasta treinta toneladas de peso muerto. No obstante, se sabe que estaban en servicio tiempo antes de que el código fuese promulgado y las sanciones variaban en función del agraviado.

En el siglo IV a. de C., los habitantes de Sumeria empleaban dos tipos de embarcaciones: una barca alargada de remos y otra hecha de pieles estiradas sobre un armazón de caña y mimbre, que se recubría mediante un hormigón de cal, ceniza y arena. Esta última tenía un mástil para una vela y se desconoce su tamaño real.



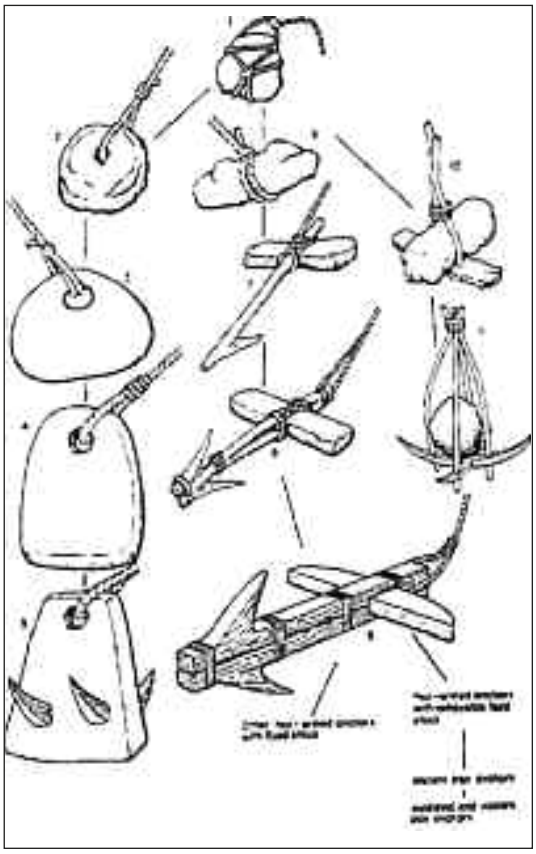
Barco de remos egipcio.

La importancia de la navegación se aprecia en los numerosos muelles que se encuentran tanto en las orillas de los ríos como en algunos templos. Hay estudios que sugieren que la navegación en barcas de remos y pieles se limitaba a canales, mientras que las barcas grandes llegaban a manejarse también por el golfo Pérsico. También se contempla la posibilidad de que navegaran por el mar Rojo para alcanzar Egipto.

El territorio que sirvió de asiento a Mesopotamia es muy similar al que sirvió a la siguiente civilización cronológicamente más importante. Esta, que crece a orillas del Nilo, se dividió en dos regiones: el delta y el valle. Más adelante las dos regiones se unieron bajo una única corona faraónica. El principal motivo de riqueza del país fueron las crecidas que abonaban y fertilizaban las riveras.

A través de ese río navegaban mercancías, invasiones, entierros y barcas de los dioses. No obstante, la escasa tecnología de la que disponían les impedía disponer de buques con los que adentrarse en la mar.

Por el río viajaban unas embarcaciones hechas a base de papiros tallados entre sí, pero que se utilizaban casi exclusivamente para el transporte de



Evolución de la morfología del ancla.

personas. La madera del país permitía hacer unos barcos de mediano porte. Estaban formados por un gran número de tablas con muchas uniones. Su forma se fue afilando con el paso del tiempo, llegando a tener en el Imperio Nuevo castillos, tanto a proa como a popa.

Los historiadores asumieron en esa época la aparición de pequeñas cestas llenas de piedras. Por ello, es importante diferenciar aquí las dos evoluciones que siguió el fondeo, plasmadas en la imagen 7, donde se aprecian tres caminos, que finalizarán en las dos vertientes principales por las que ha evolucionado el fondeo. Por el lado de la izquierda estarían los «pesos muertos». La evolución natural de la piedra fue afilando sus medidas hasta hacerse prismática. En este inicial camino es importante destacar la aparición de un primer agujero sobre el que se pasaría la gaza, probablemente de cáñamo, cuero o un material natural, que por lo tanto no se conserva en la actualidad. Más tarde, el número de agujeros aumentaría para dar cabida a unas uñas primitivas que mejorarían el amarre y el afianzamiento al fondo. Siguiendo con las anclas de gravedad, o de peso muerto, es interesante saber que en cierto momento, debido a su aumento de tamaño, los navegantes decidieron dotarlas de una hendidura en el medio de la piedra, sobre la que se pasaba otra, la cual ayudaba a desenterrarla del fondo y facilitaba la maniobra de levar anclas. Las egipcias y fenicias eran generalmente triangulares, mientras que las chipriotas tenían una figura más redondeada.

En esa misma época se produce la evolución de las anclas de madera, obviamente partiendo de una transición de la piedra a la madera. La principal novedad fue la versatilidad de las formas de la madera frente a las de la

piedra, que fue convirtiendo a esta última en el material base, mientras que la madera hacía la función mecánica en el fondo.

Todos estos datos están tomados a partir de los restos pétreos encontrados, puesto que las maderas se han degradado con el tiempo. Una de las razones por las que todavía tenemos rocas de esos períodos es porque utilizaban para el fondeo materiales muy resistentes, como mármol y granito. Por otra parte, los que utilizaban para las estachas eran especialmente sensibles al paso de los años.

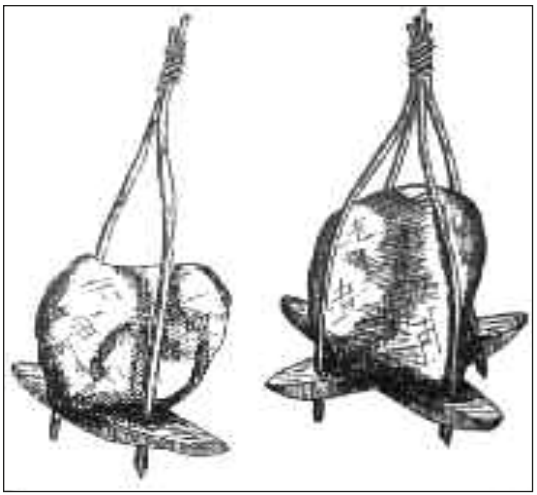
Ancla de piedra del siglo X a. de C.

Siguiendo las dos vías de la derecha de la imagen 7, observamos los caminos por los que se produjo el paso de la piedra a la madera. La madera constituía la estructura sobre la que se fijaba la piedra.

En un primer caso, la piedra era más redondeada, y las maderas se enlazaban entre sí formando algo similar a un rezón. Hay huellas de este tipo de ancla en todo el noroeste europeo: el canal de la Mancha, Bretaña francesa y en el norte de Irlanda.

Mientras tanto, en China, se construían unos sistemas mucho más parecidos a los pesos muertos mencionados anteriormente, pero con una gran participación de la madera.

Finalmente, la piedra se convirtió en un accesorio del ancla, ya que podía ocupar numerosas posiciones para aumentar su estabilidad. Algunas de estas anclas siguen siendo utilizadas en la actualidad por indígenas malasios.



Killicks noruegos.

Los cables en esta época se trenzaban en materiales degra-

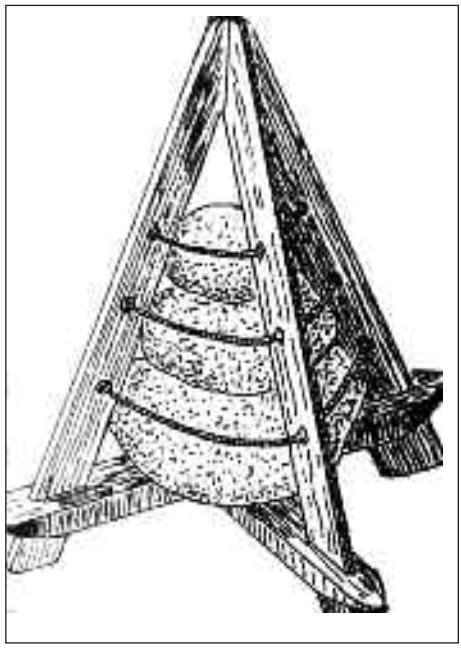
dables, tanto textiles como de papiro, así como cuero de bueyes. En los países nórdicos recurrían a la piel de morsa.

A partir de este punto se podría hablar de anclas con cepo. Las primeras de las que se tiene constancia se encontraron en China en el 2200 a. de C. Esas tenían un cepo de bambú situado muy cerca de la cruz.

Aparición de los metales

Los primeros rastros de utilización de metales en la construcción de anclas se hallaron también en China,

Garrafa ilustrada con ancla de gravedad.



Ancla de gravedad china.

en pequeños elementos de bronce o cobre para reforzar la estructura. También son de su creación las cañas prismáticas. Desgraciadamente, estos avances no llegaron a Occidente hasta la Grecia del siglo VII a. de C. Además, en aquel momento el material que se utilizó fue el plomo.

A esta misma época pertenece el griego Anacharsis, padre de la primera ancla, tal como la conocemos hoy. En sus escritos habla de la presencia del cepo como elemento para dar tridimensionalidad. Las cadenas seguían siendo especialmente ligeras en esa época.

En el siglo IV a. de C., el hierro sustituye a los demás metales en la producción de anclas griegas. Mien-

tras tanto, en Roma, se menciona por primera vez la cadena en el año 332 a. de Cristo.

Por otra parte, los romanos sustituyeron casi completamente la madera de las anclas hacia el final de su imperio.

Son especialmente interesantes las anclas de las naves de Calígula. El emperador rendía culto a Diana, diosa del lago Nemi. Este lago se secó, y a mediados del siglo XX de nuestra era fue hallada, en donde antes estaba el lago, una serie de naves de 70 metros de eslora, con anclas de 417 kg. Su forma es realmente cercana a las de Almirantazgo.

Puerto de Colonia a mediados de la Edad Media, siglo X.

Sistemas de amarre en la Edad Media

Durante la Edad Media aumentó el número de puertos, sobre todo en las orillas del Mediterráneo y en las zonas ocupadas por los vikingos.

El mayor avance tecnológico que se ha encontrado es el chigre. No se conoce la escala, aunque se supone que su altura era de aproximadamente 80 cm, por lo que tendría que ser movido por más de un marinero.

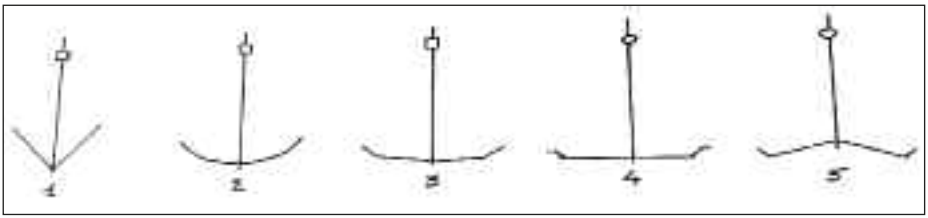
Por otra parte, la sofisticación en los puertos no había aumentado mucho desde los fenicios, aunque había algunas mejoras evidentes, como los norays,

Chigre, siglo XIV.

que parecen de piedra, o los accesos a las embarcaciones por escalas.

Sistemas de fondeo en la Edad Media

En la imagen siguiente se muestra la evolución cronológica de las anclas del Mediterráneo desde la número 1, que es del siglo VII a. de C. La siguiente, la número 2, es un esquema de un ancla hallada en los restos de Pompeya, año 79 de nuestra era. El tercer modelo, nos muestra un ancla del final del Imperio romano, conocida como Dramont, cuya principal característica era que tenía la caña cilíndrica. Las dos últimas convivieron a partir del siglo V. La primera se conoce como Yassi Ada y la última es un esquema de Serçe Liman de un ancla de la época árabe, hacia el siglo XV.



Evolución de las anclas mediterráneas.

No resulta sorprendente que la evolución de las anclas llegase de forma rápida a la península Ibérica, teniendo en cuenta que las minas del País Vasco se convirtieron en las más importantes del Mediterráneo.

Durante la época medieval la fabricación de anclas utilizaba mayoritariamente dos técnicas:

— Soldaban los brazos a la caña, lo que hacía las anclas más fuertes. Este método pervivió y se siguió utilizando hasta mediados del siglo XVII con el inicio de la Revolución Industrial.
— Hacían una caña más larga, partida en su parte final, y de ella nacían

los brazos. Este método era menos rápido, pero se siguió utilizando en pequeñas forjas hasta la caída del Imperio bizantino.

Mientras tanto, en los países nórdicos, los vikingos dominaban la costa de todo el mar del Norte y parte del Ártico.

En sus comienzos utilizaban también los *killicks*, pero hay dos anclas que marcan mayormente las colonizaciones vikingas. Estas son Oseberg y Ladby. La primera del siglo V y la segunda del X. El ancla que se ha encontrado en Oseberg es de 120 cm, mientras que su sucesora mide 186 cm.

En el siglo XIV se incorporan definitivamente las uñas a las anclas, que se construían con material importado de Suecia, aunque la producción no se sistematizó hasta el siglo XVII.

Sistemas de amarre en los siglos XVII-XX

Tras el descubrimiento de América, el mundo quedó dividido en dos partes por el Tratado de Tordesillas. A lo largo de las colonizaciones se iban construyendo pequeños puertos, que más tarde se convertirían en bases para el comercio colonial. Es el caso de las numerosas colonias africanas, pero sobre todo las de oriente, como el puerto de Singapur.

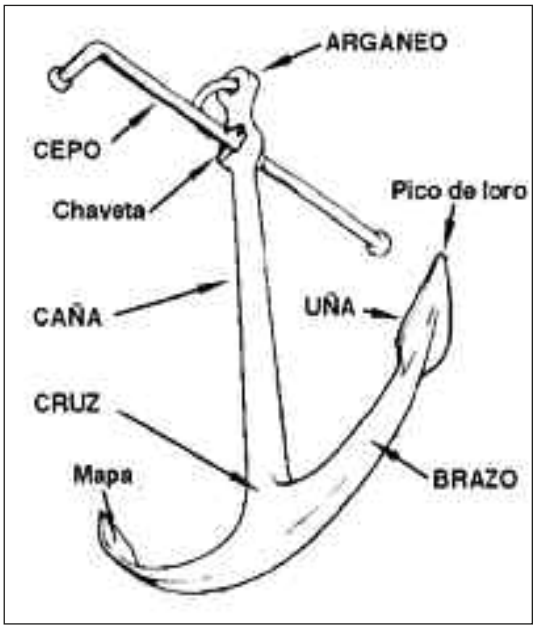
Los puertos de más relevancia a finales del siglo pasado en tráfico de contenedores eran Singapur y Hong Kong. De hecho, hay que remontarse al cuarto puesto de la tabla para encontrarse con un puerto fuera de los países asiáticos, siendo el primero Rótterdam. Por otra parte, en el continente americano los principales fueron Long Beach y Los Ángeles, dejando el resto de la tabla a los países de Oriente.

Este volumen de contenedores, en el que además se apreciaba un crecimiento, hacía que las técnicas de amarre se vieran obligadas a perfeccionarse para adaptarse a las circunstancias de la época: periodos de estancia en puerto cada vez más breves para unos buques de cada vez más tonelaje.

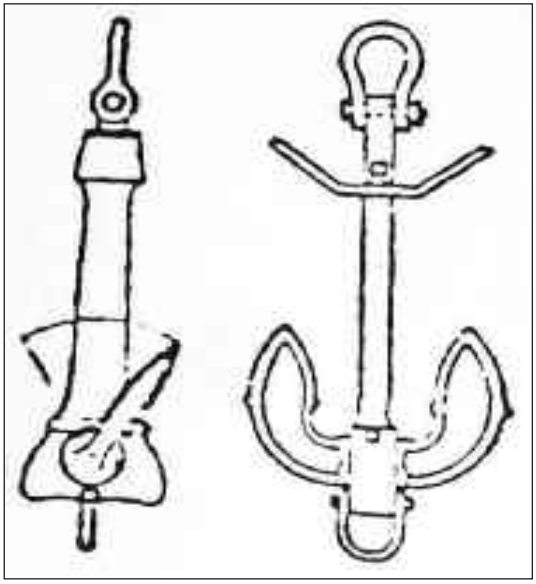
Sistemas de fondeo en los siglos XVII-XX

El ancla de Almirantazgo, cuya fabricación se perfeccionó durante la Revolución Industrial, permaneció como principal sistema de fondeo hasta el siglo XIX. A partir de este momento, una amplia gama de nuevas anclas irrumpió en la escena de la construcción naval. Algunas de las más interesantes son:

— Ancla Martin: fue la primera de brazos giratorios. En su construcción se procuró que empachara lo menos posible la cubierta, simplificando al mismo tiempo las instalaciones para su estiba y manejo. Tenía situados los



Ancla de Almirantazgo.



Ancla Martin.

brazos en el mismo plano que el cepo, pudiendo girar aquellos alrededor de la cruz y a banda y banda de ella, hasta caer 30 o 40 grados, clavando ambas uñas a un tiempo en el terreno, en vez de hacerlo solo con una, como en los tiempos antiguos.

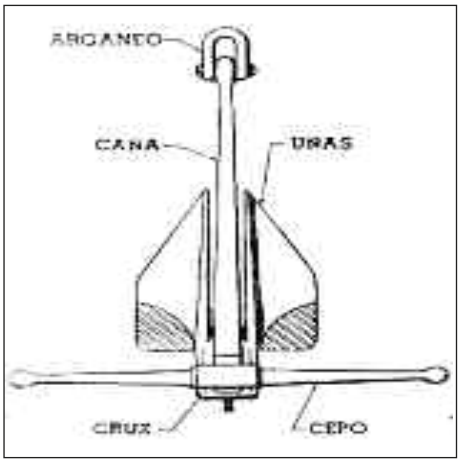
— Ancla Roger's: es una variante del tipo Almirantazgo, con los brazos reforzados, mayor peso y las uñas más finas. El cepo es de caras planas y en los extremos tiene orificios para guarnirle aparejos de maniobra. La forma de los brazos y la solidez de las uñas disminuye mucho las probabilidades de rotura.

Anclas sin cepo

La maniobra y estiba a bordo de las anclas con cepo, así como su preparación para el fondeo, era larga y penosa. Por este motivo, excepto en algunos veleros, motoveleros y vapores, fueron totalmente desplazadas por las patentes sin cepo, que permitían introducir su caña en el escobén y quedaban así en perfecta posición de trincado.

El ancla sin cepo desciende verticalmente y, una vez toca el fondo, se inclina en la dirección que trabaja. La cadena, al seguir llamando, arrastra el ancla, clavando sus uñas. Es fundamental que la cadena trabaje horizontalmente, y por

ello en los primeros momentos puede garrear el ancla hasta que exista bastante cadena y el arrastre haga que las uñas se claven en el fondo.



Ancla Danforth.

— Ancla Hall: la cruz es de acero moldeado y forma un cuerpo con los brazos. En la citada cruz hay practicada una abertura de forma rectangular en la cual entra la caña, que es de acero o hierro forjado. Estos brazos están unidos entre sí por un corto y fuerte perno que les sirve al mismo tiempo de eje de giro. Los extremos del perno juegan dentro de la cruz y están sujetos por medio de dos sombreretes que se aguantan por medio de largos pernos transversales.
— Ancla Danforth: es de acero dulce. Dispone de unas uñas considerablemente largas, y en la cruz lleva una especie de cepo situado en el mismo plano que las uñas, y el cual tiene por misión evitar que el ancla voltee lateralmente. Estas anclas se construyen a veces de metales ligeros con destino a los hidroaviones y lanchas rápidas desde un peso de 15 kg. También se utilizan para embarcaciones de desembarco, a popa, como ancla de codera.

Sistemas de amarre y fondeo en la actualidad

Los nuevos sistemas, más punteros, eficaces y seguros, ya han sido mención de estudio en otro artículo de esta REVISTA del mes de abril de este año, titulado «Revolución en los sistemas de amarre de los buques». Pero hay que remarcar que tienen la contraprestación de que la flota naval tiene una edad media alta, por lo que no todos los buques con los que se encuentren los puertos podrán hacer frente a todos los requisitos técnicos, lo que dificulta su implantación directa, e indirectamente su expansión.

No obstante, cabe mencionar que las mejoras de ahorro de tiempo que aportan estos sistemas no serían alcanzables por ningún otro método, lo que ayuda a justificar su desembolso y por tanto su implantación.