

LA ANTORCHA.

NUMERO TRECE.

SECCION PRIMERA.

REFLEXIONES SOBRE LOS PELIGROS DE LA NAVEGACION, Y LA POSIBILIDAD DE EVITARLOS.

(Continuacion).

Sin embargo, si como durante tantos siglos, no se hubiera conocido otra fuerza motriz para trasportar las naves que la que suministran los vientos, nada podríamos decir sobre el estado de la navegacion, sino que habia llegado á la perfeccion posible, porque la buena inteligencia en la disposicion del cordaje para ejecutar las maniobras y tomar los vientos bajo el ángulo que conviene, apenas se podría mejorar, si es susceptible de mejora; y con respecto á la forma de las naves, difícilmente se hallaria otra que mejor pudiera responder con su velocidad á la impresion que los vientos ocasionan sobre las velas. Todo está bien acordado: todo allí es precision y el resultado de una meditacion profunda: las naves, en fin, están cual deben para surcar los mares con el auxilio de los vientos. Pero el tiempo que renueva las generaciones y las cosas, nos enseña tambien de vez en cuando, lo poco que debemos fiar en la perfeccion de nuestras obras, y que somos harto necios cuando imaginamos que nuestro discurso lo ha conseguido todo, y que no cabe sustitucion en lo que llamamos perfeccionado. Millares de ejemplos nos patentizan esta verdad; infinitas son las invenciones que en su época causaron la admiracion de sus contemporáneos, y hoy las vemos arrojadas al olvido, desdeñándonos hasta de concederlas el privilegio de haber sido el origen de otras inspiraciones con que nos adornamos en la actualidad.

Hace algunos años que el eslabon, la yesca y el pedernal formaban un aparato indispensable en la economia doméstica, y parecia que el sistema de producir el fuego habia llegado á la suma perfeccion; tuvieron después lugar las confecciones fosfóricas, y en el dia haria un papel muy ridículo el que avezado á las invenciones de nuestros abuelos, desenvolviera la bolsa de las yescas para encender un cigarro.

La electricidad galvánica ha trastornado el arte del dorador y el antiguo sistema de comunicaciones; el aparato de Daguerre ha hecho

prolijo é inseguro el ojo de los mejores paisagistas, y la aplicacion del vapor ha cambiado la faz de la mecánica, del comercio, de la agricultura y de la civilizacion: ¿por qué, pues, no debemos esperar iguales beneficios en la comunicacion por los mares, y tanto mas, cuanto que ya hace algun tiempo que ejerce su influencia en la navegacion, de una manera ventajosa? Cuando la fuerza motriz desarrollada por el vapor se adapta con tanta facilidad á todos los puntos, y cuando esta fuerza puede multiplicarse á nuestro antojo, por medio de una ó muchas máquinas que conspiren al mismo fin, y hacer la velocidad de las dimensiones que apetecemos, se concibe muy bien que pueden y deben desaparecer de los buques, las arboladuras, las velas y el cordaje, produciendo por este medio una economía portentosa, tanto en la construccion del buque, cuanto en la tripulacion que en la actualidad es indispensable para la maniobra, que por otro sistema de construccion, podría suprimirse en gran parte. El buque, desembarazado de estos obstáculos, aumentaria su capacidad para los trasportes, al paso que disminuirian los peligros, y el oficio de maríniero no tendria que lamentar tantas desgracias, ocasionadas por las dificiles posiciones en que se encuentran continuamente los que le ejercen, durante los grandes temporales. Veamos, pues, como pueden remediarse tantos inconvenientes.

Hemos dicho que la forma cóncava de los buques era uno de los mayores verdugos contra la seguridad, porque si bien es susceptible de desalojar mucha cantidad de agua y de contener por esto mismo mucho peso, tambien una vez establecido el nivel en la parte interior y exterior, por causa de una rotura cualquiera, no pudiendo soportar el peso que antes contenian, se ven precisados á descender al fondo, donde quedan sumergidos. Si esta convexidad del buque no existiera, jamás podría encontrarse en este caso. Una balsa formada por maderos y cargada en toda su superficie con un peso que la permita flotar perfectamente, no se irá jamás á fondo aun cuando las aguas pasen por encima, porque no pudiéndolas contener sino de una manera transitoria, no se puede ver sobrecargada con un peso superior á sus fuerzas, ocasionado por las aguas detenidas en sus cavidades, puesto que estas no existen, y aun cuando una ola impetuosa la obligara á introducirse en el agua, solo seria por algunos momentos, porque la balsa es flotante por su misma naturaleza sin el artificio de la forma. No es decir esto que pretendamos sustituir la hermosura de los buques actuales con las imperfectas balsas de los primeros tiempos, pero si que en ellas se encuentra el sistema sobre que se puede fundar la comodidad y la seguridad de la navegacion.

¿Quién duda de las ventajas que ofrece una superficie horizontal para edificar sobre ella almacenes, talleres y habitaciones? y ¿quién no conoce los obstáculos que presenta para esto mismo la estructura inclinada de los buques actuales, que precisando por la poca superficie horizontal que ofrecen á construir en forma de entrepuentes los diversos departamentos, se hallan estos colocados bajo una atmósfera pesada, privados de la claridad, si se exceptúan los superiores y siempre incómodos, poco saludables y de mezquina estension? Las

grandes superficies horizontales tienen, por la mucha base que presentan, una estabilidad considerable, y las olas mas agitadas no producirán en ellas otro efecto que la oscilacion natural para buscar el equilibrio; pero esta oscilacion no será de ninguna manera peligrosa; los ángulos de inclinacion serán mucho menores, y por consecuencia los movimientos menos incómodos que los de los buques actuales.

La grande estension de los mares permite dar á las construcciones toda la amplitud apetecible; mas por el sistema actual no solo aumentan con la magnitud las dificultades, sino que tambien el coste sigue una progresion muy rápida, por lo cual no es muy comun el escenderse en las escalas de construccion. La forma plana aminora estos inconvenientes de una manera prodigiosa, y admite sin dificultad todas las dimensiones, aumentando al mismo tiempo la seguridad. Repetimos que nuestro objeto no es revivificar las antiguas balsas, que por la poca diferencia entre la gravedad especifica de la materia de que estaban formadas y la del agua, no eran á propósito para trasportar grandes cantidades de peso, teniendo, por otra parte, la desventaja de la lentitud en su marcha, por la mala aplicacion de las fuerzas y por la oposicion de las aguas: de estos aparatos imperfectos tomaremos solo aquello que nos conviene, esto es, el principio en que están fundados, y dejaremos sus imperfecciones. El sistema de naves planas que vamos á indicar, no tendrá tal vez la elegancia ni el aspecto magestuoso de los buques que hoy surcan los mares; pero en cambio ofrecerán mas comodidad, mas capacidad para los trasportes, velocidad contra los vientos, y lo que es mas apetecible, un asilo seguro en el seno de los peligros.

(Se continuará.)

SECCION SEGUNDA.

CIENCIAS FISICAS.

PRINCIPIOS GENERALES DE FÍSICA.

(Continuacion.)

Gravitacion universal.

Todos estos planetas giran alrededor del sol, marcando unas curvas que no son círculos perfectos, sino elipses ú óvalos mas ó menos prolongados que se llaman órbitas, cuyos rádios medios están á las distancias que se espresan á continuacion del nombre de cada planeta.

Posteriormente se han descubierto hasta quince con el auxilio de la óptica; pero las pocas observaciones que han podido hacerse, no permiten fijar aun de una manera terminante sus distancias hasta el sol, ni otras muchas circunstancias que solo se consiguen á fuerza de tiempo: así diremos tan solo que los nombres de los tres descubiertos posteriormente, son: *Hebé* y *Astrea*, que se hallan colocados entre Vesta y Juno, é *Iris*, que se encuentra entre Palas y Júpiter.

Algunos de los planetas tienen otros planetas mas pequeños que giran á su alrededor, marcando tambien órbitas, pero de un radio mucho menor que las que describen alrededor del sol los planetas principales. A estos pequeños planetas han dado el nombre de *satélites*, y son otros tantos cuerpos opacos que reciben la luz del sol y la reflejan sobre sus planetas principales. La Tierra tiene uno que es la Luna, Júpiter cuatro, Saturno siete y ademas un anillo opaco que le rodea, Urano tiene seis, etc.

Estos satélites giran, como hemos dicho, alrededor de sus planetas, y estos con sus satélites alrededor del sol, recorriendo las órbitas de que antes hemos hablado: de manera que la tierra tiene dos movimientos; uno, que se llama de rotacion alrededor de su eje y con el cual se forma el dia y la noche, y otro de traslacion alrededor del sol, en el cual recorre su órbita en un año cinco horas y cuarenta y nueve minutos. En este movimiento arrastra consigo a la luna, con sus dos movimientos de rotacion y traslacion alrededor de la tierra. Ademas de los planetas que giran alrededor del sol, se advierten otros cuerpos que aparecen de tiempo en tiempo, y desaparecen para volver de nuevo; estos cuerpos se llaman *cometas* y se distinguen de las estrellas y de los planetas, porque aparecen acompañados de una ráfaga luminosa mas ó menos larga, que se estiende formando un ángulo, cuyo vértice ó concurrencia de las dos líneas laterales se encuentra en el mismo cometa, y ademas porque la velocidad con que caminan estos cuerpos es tan grande, que en pocos dias desaparecen á nuestra observacion.

Las órbitas que recorren los cometas no son como las de los planetas, sino unas elipses ú óvalos sumamente prolongados, por lo cual una vez que desaparecen, tardan muchos años en volver á presentarse á nuestra vista.

No todos los cometas recorren el mismo espacio; sus órbitas son diferentes como las de los planetas, es decir, unas mayores que otras, y por eso tardan diferente tiempo en hacer sus revoluciones alrededor del sol.

Todo cuanto acabamos de decir respecto á los planetas y cometas, constituye el sistema planetario, esto es, las relaciones que hay entre el sol y estos cuerpos que giran alrededor suyo, tanto en sus movimientos como en sus atracciones. Las fuerzas que obran en este sistema y que obligan á los cuerpos á mantenerse á ciertas distancias del sol, toman el nombre de *gravitacion universal*, y son el resultado de la atraccion mútua de la materia.

Si no existiera mas que una sola causa, es decir, la fuerza de atraccion ó centrípeta, todos los planetas y cometas formarian un solo

cuerpo con el sol, por ser este astro el centro de todas las atracciones de estos cuerpos; pero cada uno de ellos se encuentra animado de una fuerza de impulsión que les obliga á separarse del sol constantemente, y si esta fuerza no estuviera contrarrestada por la de atracción, los planetas se alejarían del sol eternamente y no volverían á presentarse jamás, porque se perderían para nosotros en la inmensidad del espacio; pero ambas fuerzas están neutralizadas y por lo tanto ninguna puede vencer de una manera absoluta: esta es la causa porque los planetas se ven obligados á girar alrededor del sol con mas ó menos velocidad.

Para tomar una idea de estas dos fuerzas, podemos servirnos de un ejemplo muy sencillo que todos pueden practicar. Si al extremo de una cuerda algo larga atamos un canto, y teniendo el otro extremo de la cuerda en la mano le arrojamos con violencia, pasa lo siguiente: en los primeros momentos caminará el canto libremente obligado por la fuerza centrífuga ó de impulsión, y la dirección de su curso será una línea recta, que estará en el sentido de la fuerza que le hemos impreso; después, cuando el canto haya caminado toda la longitud de la cuerda, se hallará detenido por la oposición de esta, y no podrá continuar su camino: este es el caso en que las fuerzas se neutralizan y determinan la situación del cuerpo con respecto á la mano: si entonces queremos continuar comunicando fuerza al cuerpo por medio de la cuerda, el canto se verá en la precisión de caminar por un círculo, cuyo radio será la longitud de la cuerda, y el centro nuestra mano, que sostiene al otro extremo de la cuerda. Interin las fuerzas no aumenten ó disminuyan, las distancias y los movimientos serán los mismos; pero si alguna de las fuerzas se alterase haciéndose superior á la otra, se perdería el equilibrio y el canto caminaría en el sentido de la mayor, hasta que otra causa les obligara á detenerse.

(Se continuará.)

SECCION TERCERA.

FABRICACION DE LOS BARNICES.

(Continuacion.)

QUINTO GÉNERO.

Barnices preparados con los aceites grasos.

El succino y la copal son las mejores materias que se pueden emplear para esta clase de barnices; el succino produce un barniz mas duro que la copal, y no se deja romper á la mano como esta última; pero estas gomas no se pueden emplear simultáneamente. No se las

puede disolver hasta que están fundidas, y hay que tener cuidado de no reducir las á polvo muy fino, porque se caramelizan y dan un aspecto oscuro al barniz. Durante la fusion de estas materias se añade siempre un poco de esencia de trementina.

El aceite de linaza que se emplea con estas resinas, debe ser de buena calidad y añejo.

Hay que advertir que en la preparacion de los barnices crasos se puede emplear cualquiera otra resina.

53.—Barniz amarillo de aceite.

De succino.	75 partes.
De goma guta.	22 id.

Se funde todo separadamente y despues se mezcla con el aceite cocido, añadiendo luego esencia de trementina en cantidad suficiente para darle el grado de soltura que necesita; para colorarlo se añade sangre de drago, goma guta y achote en cantidades aditivas, que varian segun el grado de coloracion que se quiere dar.

Tambien se puede formar un barniz análogo poniendo:

De succino.	60 partes.
De laca.	45 id.

Se funde todo y se remueve bien.

Despues de fundido se diluye en aceite de olivas en el cual se hayan puesto de antemano 45 partes de aloes quebrantado: se calienta todo bien hasta que la masa sea homogénea. Para usar este barniz hay que dar primero á la pieza que se ha de barnizar una mano de esencia de trementina.

54.—Otro barniz amarillo de aceite.

De aceite de linaza cocido.	500 partes.
De resina blanca.	60 id.
De sandaraca.	60 id.
De aloes.	30 id.

Se reducen á polvo todas las resinas, se las introduce en el aceite de linaza cocido, se cuece el todo hasta la consistencia de jarabe, se añade la esencia de trementina en proporcion conveniente y se filtra el liquido. Para emplearle se calientan los objetos que se han de barnizar.

55.—Barniz para los muebles.

De sandaraca.	420 partes.
De mastique.	30 id.
De trementina de Venecia.	6 id.
De aceite de linaza cocido.	750 id.
De esencia de trementina.	90 id.

Se mezcla todo en un matraz y se calienta en el baño-maria: se filtra y se pone dos dias al sol. En vez del aceite de linaza se puede emplear el de amapolas.

56.—*Barniz moreno.*

De colofana 480 partes.
De mastique 90 id.
De sandaraca 90 id.

Se funde todo y despues se añade el aceite de linaza cocido hasta que sobresalga dos dedos de la mezcla: se revuelve bien y se hace hervir el todo por espacio de 45 minutos, y en seguida se añade:

De aloes 60 partes.
De sangre de drago 30 id.
De tierra de sombra 42 id.
De aceite de linaza 6 libras.

Se hace hervir de nuevo la mezcla por algunos minutos y se añaden:

De litargirio 420 partes.
De minio 180 id.

Se vuelve á cocer por espacio de 30 minutos, se le deja enfriar y se le añade revolviendo al mismo tiempo:

De esencia de trementina 90 partes.

Por último, se filtra la parte líquida por una manga de franela y se guarda.

57.—*Barniz de succino.*

De succino 500 partes.
De aceite de linaza 60 id.

Se somete todo á la fusion y despues de fundido se mezcla con 750 partes de aceite de linaza en el cual se haya cocido el litargirio; este barniz se aplica sobre las maderas y sobre los metales.

58.—*Barniz negro.*

Se toman 500 partes de aceite de linaza cocido y se le añaden:

De succino fundido	} 45 de cada uno.
De sandaraca	
De mastique	
De colofana	} 45 de cada uno.
De lac	
De asfalto	} 20 de cada uno.
De pez negra	
De trementina	60

Se funden todas las resinas y se añade el aceite, se hacen hervir por espacio de 20 minutos y se filtra.

59.—*Barniz muy secante.*

Se toma una cantidad cualquiera de succino y se le muele hasta reducirle á fragmentos del tamaño de un guisante; se le humedece con esencia de trementina y se le funde sobre las ascuas; cuando se hincha se le remueve bien, se le retira del fuego y se le añade gota á gota esencia de trementina, revolviéndolo sin cesar; cuando la masa tiene la consistencia de jarabe, se la vuelve á poner al fuego y se la hace hervir. En seguida se la echa esencia de trementina, y cuando el barniz está claro, se le añade:

De succino.	420 partes.
De aceite de linaza.	45 id.

Se hace hervir la mezcla; se la filtra en caliente y se blanquea el barniz esponiéndolo al sol.

60.—*Barniz de copal.*

De copal fundida.	600 partes.
De mastique.	48 id.
De incienso macho.	30 id.

Se muele todo reunido; se pone un matraz con 32 partes de aceite de espleigo y se le mantiene durante algun tiempo en el baño de arena hasta su completa disolución: á este tiempo se le añaden dos libras de aceite de linaza, y se continúa dándole calor por espacio de 24 horas sobre el mismo baño de arena.

BARNICES DIVERSOS.

61.—*Barniz holandés para papel y pergamino.*

De trementina.	420 partes.
De sandaraca.	420 id.
De mastique.	420 id.
De succino fundido.	30 id.
De aceite de trementina.	500 id.

Se funde todo, y en seguida se añade poco á poco la esencia de trementina: se revuelve al mismo tiempo y se deja la mezcla al fuego suave hasta que se ha incorporado bien: despues se retira del fuego, se cuela la parte líquida y se guarda.

(Se continuará.)

SECCION CUARTA.

MEDICINA DOMESTICA.

HERIDAS.

(Continuacion.)

Picadura de las abejas.

Las abejas al picar atraviesan la piel con su aguijón, que le dejan introducido si se las separa bruscamente. Esta picadura causa un dolor vivo y abrasador y produce las mas veces una elevacion dura todo alrededor de la picadura, en bastante estension. Cuando la picadura es una sola y la parte picada no pertenece á unos tejidos muy sensibles, nada tiene de peligrosa, y los sintomas de hinchazon espresados desaparecen por sí solos en breve tiempo; mas cuando la parte afectada se estimula con facilidad ó cuando son muchas las picaduras á la vez, como por ejemplo, al verse acometido de un enjambre, entonces ofrece algun cuidado y debe mirarse el lance como peligroso. Un autor de crédito refiere que habiendo ido un hortelano á morder una manzana sin advertir que en ella habia una abeja, esta le picó en el paladar, y la hinchazon que le sobrevino fué tan horrorosa, que le privó de la respiracion, causándole la muerte en pocos momentos.

Cuando la picadura es sencilla y en los tejidos esteriores, basta poner sobre ella algunos pañitos con agua fria; pero cuando las cosas se hallan en el último caso que hemos espuesto, puede hacerse muy conveniente una sangria pequena y tomar interiormente algunas gotas de amoniaco disueltas en un cocimiento de flor de malva, procurando en todo caso un sudor abundante.

Picadura de la víbora comun.

Las víboras comunes se encuentran en la mayor parte de las regiones cálidas y templadas de Europa, y por ser entre nosotros bastante comun, nos parece del caso manifestar los sintomas de su picadura y el medio de tratarla.

Las víboras suelen confundirse á menudo con las culebras por las personas poco prácticas, y esto puede ocasionar un descuido en la aplicacion de los remedios por no juzgar la picadura tan peligrosa.

Las víboras se diferencian de las culebras, no precisamente por su pequeño tamaño, sino porque tienen la cabeza cubierta de escamas sobrepuestas ó granulosas. Su longitud muy rara vez escede de dos piés, su color es oscuro, generalmente, con una doble fila de

manchas trasversalas y negras sobre el dorso y otra á cada lado, pero muchas veces estas manchas forman listas en figura de zig zag: algunas veces presentan un color enteramente negro: estas víboras toman el nombre de *áspid*; pero no es el áspid de los antiguos que pertenece á otro género. La víbora comun habita en los países montuosos y pedregosos, hallándose generalmente en las orillas de los sotos poco abundantes de humedad.

Las heridas causadas por la víbora no son tan peligrosas como generalmente se cree, y aunque es cierto que en algunos individuos ha ocasionado la muerte, tambien lo es que el número de los que han sucumbido con respecto á los curados es muy pequeño, según las observaciones de los facultativos que han tenido ocasion de presenciar estos accidentes. No obstante, siempre es bueno aplicar los remedios pronto, porque tambien de no hacerlo así, pueden tener estas mordeduras un resultado muy funesto, como se ha observado en muchas ocasiones, en que algunos individuos han recibido una muerte pronta á pocas horas de haber sido mordidos.

Conviene conocer los caracteres que preceden á la mordedura para no caminar equivocadamente en la aplicacion del remedio, porque muy bien puede suceder que un individuo sea mordido de noche ó mientras duerme en el campo sin haber podido ver al animal que le ha mordido, y padecer equivocacion.

Síntomas. Los síntomas locales son el experimentar al principio un dolor muy vivo en la parte mordida: este dolor es abrasador y se hace insoportable, (1) estendiéndose prontamente á lo interior. Este dolor causa un entorpecimiento en el miembro afectado; despues se presenta una aureola inflamatoria alrededor de la mordedura. En seguida sobreviene una hinchazon considerable que se propaga por todo el miembro y aún á lo restante del cuerpo. (2) Despues calman aquellos dolores agudos, y la hinchazon se convierte en una tumefaccion tan grande, que parece haber cesado la circulacion de la sangre. En todo el miembro aparecen unas manchas descoloridas, que suelen degenerar en escaras gangrenosas, que generalmente se desprenden por si solas, y todo desaparece.

El pulso está duro y frecuente, hay mucha sed y sequedad en la lengua, sudores frios, vómitos, desmayos y á veces delirio; muchas náuseas, itericia y bastante frio aun cuando sea durante la estacion calorosa.

(Se continuará.)

(1) Al redactar estas líneas me alumbró la luz de la experiencia, porque hace algunos años que viniendo de caza fui mordido por una víbora en las cercanías de Jadraque, donde permaneci hasta mi curacion.

(2) Yo fui picado en el dedo índice de la mano derecha, en medio de la segunda falange, y no solo se me hinchó monstruosamente todo el brazo, sino todo el lado derecho, inclusa la pierna, pecho y demas, sin que se comunicara nada absolutamente al lado izquierdo, cosa bien rara por cierto.

SECCION QUINTA.

SOBRE EL MOVIMIENTO Y DIRECCION

DE LOS GLOBOS AEREOSTATICOS.

(Continuacion.)

Estudiemos, pues, atentamente las condiciones del vuelo, de la natacion y de la navegacion remera ó de vapor, y veremos en primer lugar la grande analogía de las causas que producen los efectos de volar, nadar y navegar; y en segundo, veremos si en lo que descubramos hay algo de que podamos sacar partido imitándolo, que es el objeto final que nos hemos propuesto. El hombre crea muy pocas cosas ó tal vez ninguna; su ciencia está casi siempre reducida a saber imitar con mas ó menos perfeccion á la naturaleza, su gran maestra, apropiando á su provecho particular las cosas de que esta se sirve para el régimen del universo en general.

La navegacion, la natacion y el vuelo no son los únicos fenómenos de cuyo estudio podriamos sacar ventajas para nuestro intento, porque la naturaleza, sencilla en las causas fisicas primordiales, y muy complexa en los efectos de estas mismas causas, emplea unos mismos medios como razon primera de toda locomocion espontánea, ora se verifique en la tierra, ora en un liquido ó en un gas. Estos medios son, en primer lugar, los puntos de apoyo, y en segundo, las palancas, una ó muchas, adecuadas á la naturaleza del punto de apoyo y movidas por una fuerza cualquiera.

El juego de una ó muchas palancas ya complexas, ya simples es la esencia primera de todo movimiento, (1) dentro de cuyo principio, que como toda ley general de la naturaleza no tiene escepcion alguna, es donde únicamente podemos hallar el que los globos necesitan. Las estremidades locomotoras de los animales terrestres, las aletas de los acuáticos y las alas de los volátiles, no son otra cosa que palancas apropiadas á la naturaleza del punto de apoyo que les ofrece el medio en que han de funcionar. Hasta los animales cuya carencia de estremidades, como las culebras, parece á primera vista una refutacion de lo que dejo sentado, si se trasladan de un punto á otro es por-

(1) Entiéndase que solo hablo del movimiento propio ó espontáneo que tienen las máquinas, ya vivientes, ya muertas, y no del movimiento comunicado, ni tampoco del producido en los cuerpos por la accion de los fluidos incoercibles, como la atraccion y repulsion eléctrica ó magnética, ni del producido por la gravedad, por la atraccion química ni del planetario.

que su mismo cuerpo les sirve de palanca, mediante el juego de sus vértebras combinado con el de los repliegues del abdomen.

Mas aunque es verdad que todo movimiento propio procede en la esencia de una misma causa, y que por consiguiente el de los animales terrestres y el de algunas máquinas artificiales podria sernos de tan provechosa enseñanza como el de las aves, peces y buques de remo ó vapor, solo éste estudiaremos por ser el que ofrece mayores relaciones analógicas con el de los globos aereostáticos, á causa de ser estos tambien cuerpos flotantes como aquellos.

Empecemos pues nuestro estudio por los remos.

Pocas personas habrá que no hayan tenido ocasion de ver funcionar un par de remos en mar, rio ó laguna, pero no todas se detienen á discurrir científicamente sobre el modo de obrar estos instrumentos. Valido de ellos y del timon y á veces con ellos solos, lleva un hombre su barquichuelo á donde quiere, marchando de frente en línea recta unas veces, oblicua otras, y revolviéndose otras sobre la popa para contramarchar; para lo cual no tiene que hacer mas que armonizar, segun lo exija el movimiento que desee producir, el juego de los remos entre sí y el de estos con el timon.

¿Pero como juega los remos? Sentado sobre el puente de espaldas á la proa, los levanta y empieza á moverlos de manera que describan, en cuanto sea posible, un círculo, la mitad del cual lo trazan dentro del agua de proa á popa, que es cuando el barco recibe el impulso mediante la resistencia que aquellos hallan en la columna de agua que se opone á su paso, cuya columna sirve al todo de la máquina de punto de apoyo para moverse, haciendo en ella incapie por medio de los remos para resbalar sobre la superficie. En una palabra, funcionan las palancas que son los remos, sirviéndoles el agua por su impenetrabilidad de punto de apoyo, y se verifica el movimiento.

El otro semicírculo lo trazan los remos en el aire de popa á proa, cuando vuelven en busca de nuevos puntos en que apoyarse para continuar el movimiento; pero como la columna de aire que encuentra al paso no es tan resistente como la del agua, á causa de la menor cohesion de sus moléculas, no hace retroceder al barco tanto como habia adelantado en el primer tiempo; lo que sucederia infaliblemente si en vez de volver los remos hácia la proa por el aire, se les hiciese volver por dentro del agua con el mismo esfuerzo, y por el mismo camino que hubiesen seguido para ir de proa á popa; porque en este caso repitiendo los remos igual esfuerzo y con igual intensidad, pero en sentido contrario, desandaria lo andado, y su movimiento seria el mismo que el del cedazo sobre las cernederas.

Las ruedas del vapor obran del mismo modo que los remos, pues sus paletas no son otra cosa que remos dispuestos en forma de ruedas, de las cuales mientras la mitad numérica se mueve dentro del agua de proa á popa, la otra mitad lo hace en el aire de popa á proa, verificándose con toda exactitud el mismo fenómeno que hemos visto en el juego de los remos; esto es, esfuerzo de las paletas favorable al movimiento del buque cuando van por debajo del agua, y efecto nulo



para dicho movimiento cuando vuelven por el aire en solicitud de nuevos puntos en que sumergirse.

Ahora bien, supónganse las ruedas de un vapor enteramente sumergidas en el agua, ¿qué sucederá cuando empiecen á moverse? Que el buque permanecerá quieto sin adelantar ni atrasar un solo paso, como cuando las ruedas no se movían. ¿Y por qué? Porque el impulso que las paletas del semicírculo inferior dén al buque hácia adelante, será neutralizado al mismo tiempo y con igual fuerza por el que las del semicírculo superior le dén hácia atrás; resultando de esto que solicitado el buque por dos fuerzas iguales y opuestas no obedecerá á ninguna de ellas.

En conclusion; para que las ruedas y los remos puedan dar al baje un movimiento regular y progresivo, han de funcionar de modo que lo que hagan al ir de proa á popa, no lo deshagan al volver de popa á proa á renovar los puntos de apoyo para repetir sobre ellos los esfuerzos. Tengamos esto presente y pasemos á otra cosa.

He dicho mas arriba que el vuelo, la natacion y la navegacion se verifican bajo las mismas condiciones ó leyes físicas, aunque tienen lugar en el seno de distintos elementos. Ya hemos visto porque navega un buque, veamos ahora porque nada un pez.

Desde luego, notamos que los peces ejecutan movimientos mucho mas variados que los buques, pues estos siempre se mueven horizontalmente, al paso que aquellos lo hacen en todos sentidos, horizontal, vertical y oblicuo, segun lo exigen sus caprichos ó sus necesidades. Al efecto han recibido de la naturaleza órganos especiales convenientemente dispuestos, y la aptitud fisica necesaria para jugarlos con la mayor destreza y con el mas completo resultado. Estos órganos son las aletas, la cola y la vejiga natatoria.

Pero de todos los movimientos que los peces ejecutan, solo el horizontal ó paralelo á la superficie del agua será el que estudiaremos en este lugar, por ser el que mas principalmente nos conviene conocer ahora. Del vertical y del oblicuo acaso me ocuparé al final de este escrito, cuando trate del elemento de ascension de los globos.

Vengamos, pues, al movimiento y direccion horizontal subáquea de los peces.

Sabido es de todos que para conseguir estas dos cosas no juegan dichos animales otros órganos que las aletas y la cola, que les son á ellos lo que los remos y timon á los barcos, pero con la diferencia de que el efecto producido por la cola y aletas es mucho mas completo, porque ademas de ser mas perfectas y adecuadas á su objeto que los remos, como que han sido calculadas y fabricadas por el que todo lo sabe y lo puede, son jugadas con mas fuerza, agilidad y destreza que ellos.

¿Y cómo juegan los peces la cola y las aletas? Los he observado muchas veces dentro de los barreños de agua, estanques y aún en los mismos rios, y he visto que cuando llevan las aletas de atrás á delante para dar despues el aletazo en sentido contrario, ó sea de delante á atrás, unas veces reunen los radios dejándolas plegadas como un abanico y por consiguiente muy disminuidas en superficie: otras ve-

ces las adelantan desplegadas, pero con tal lexitud, que el agua las dobla como el soplo de la boca doblaría un papel de cigarro sujeto por un extremo entre el índice y el pulgar de la mano: otras, por fin, las llevan de canto, cortando el agua con ellas como con un cuchillo. Las aletas llevadas hácia adelante con estas precauciones, puede casi decirse que no encuentran en el agua resistencia alguna, y por consiguiente no hacen retroceder un ápice el cuerpo del pez. Pero para dar el aletazo hácia atrás abren completamente sus aletas, las ponen tiesas é inflexibles crispando y destendiendo cuanto pueden los rádios y membranas, las ahuecan un poco por la parte posterior, las mueven verticales y con fuerza hácia la cola, y este es el movimiento en que ellos avanzan, apoyados en las columnas de agua que resisten á sus aletas.

Hé aquí virtualmente reproducido el fenómeno de la navegación que podríamos explicar hasta con las mismas palabras. Funcionan las palancas, que son las aletas, sirviéndoles el agua de punto de apoyo y se verifica el movimiento: y como el pez no puede sacar sus aletas fuera del agua para que vayan por el aire á proporcionarse nuevos puntos de apoyo, como lo hacen los remos y las ruedas de los vapores, de ahí el que la naturaleza sabia y previsora las haya construido de modo que ora plegándose, ora por otros medios, puedan renovarlos sin detrimento del movimiento progresivo.

Para girar á los lados y revolverse hácia atrás es para lo que se valen de la cola, que es su timon, sin que por eso dejen de ayudarse también algo con las aletas, cuyo órgano ha recibido del Supremo artífice la forma y posición que mas convenientes eran á unos animales que no necesitan de ella gran cosa para bajar y subir, como la necesitan las aves, pues para esto les bastan sus aletas y su vejiga natatoria.

Sin embargo, algunos animales marinos que necesitan salir con frecuencia á la superficie del agua, tienen la cola horizontal, que es la posición mas propia para facilitar el ascenso y el descenso; pero he observado que poseen también la facultad de ponerla casi vertical siempre que les conviene; y efectivamente la ponen así para girar á los lados y para revolverse hácia atrás. Estos animales son los cetáceos.

En resumen: si los peces caminan al través de la masa líquida del agua, es porque de los dos movimientos que ejecutan sus aletas, el uno favorece altamente aquel efecto, y el otro no le perjudica en lo mas mínimo. Quede también esto sentado.

El vuelo de las aves aunque mas complicado que la natación, se efectúa por el concurso de las mismas leyes generales que esta. Nos causa mas admiración y nos parece mas milagroso por tener lugar en el seno de un fluido invisible, en el cual por mas que hagamos no podemos nosotros sostenernos ni un solo instante, al paso que el agua es un cuerpo perceptible á nuestros sentidos, y está en nuestras facultades físicas el parodiar un poco la natación. A los ojos de un ignorante el vuelo es una especie de portento que las aves hacen por su propia virtud y poder sin mas auxilio que su voluntad, pues aunque

les vé mover las alas juzga que lo hacen tan solo por hacerlo, sin sospechar ni remotamente el motivo porque lo hacen. Pero á un hombre ilustrado no es necesario decirle que aqui no hay nada absolutamente que esté fuera de las leyes físicas. Todo el milagro consiste en que Dios al destinar estos animales para habitar la atmósfera, los organizó de un modo adecuado á su destino, que es lo mismo que hizo con todos los demas.

El vuelo es mas complicado que la natacion y requiere mayor concurso de movimientos simultáneos y combinados, porque al mismo tiempo que ha de conducir al ave por la atmósfera la tiene que sostener en ella, y ya sabemos lo difícil y trabajoso que esto es, por la gran diferencia que hay entre el peso específico del cuerpo de un ave y del aire, á pesar de que aquel tanto abunda en cavidades huecas. El pez nada en un liquido bastante pesado, y tiene ademas la vejiga natatoria que ya dilatándose, ya contrayéndose, regula su peso específico segun lo exige la necesidad, por cuya razon poco ó nada es lo que tiene que hacer con las aletas para sostenerse á la altura que le conviene.

Esta diversidad de circunstancias requería tambien alguna diferencia en la posición y forma de los órganos locomotores, así es que las alas son cóncavo-convexas y están dispuestas horizontalmente, mientras que las aletas son planas y están verticales. Debo advertir, sin embargo, que no siempre conservan planas sus aletas los peces cuando las juegan, pues á veces las ahuecan por la parte que mira á la cola. Por lo demas el mecanismo y la razon del vuelo, están basados en la misma teoria dinámica que la natacion. El animal al levantar las alas las encoje un poco para disminuir su superficie; y como por otra parte son convexas por arriba, resbala fácilmente sobre ella la columna de aire que las deprime de alto á bajo, resultando que la resistencia que encuentran cuando suben para prepararse á obrar, es poca en comparacion de la que hallan cuando el ave las baja enteramente desplegadas con extraordinaria fuerza ó rapidez, y sujetando bajo su parte cóncava la cabeza de la columna gaseosa sobre que se apoyan.

El que quiera saber la diferencia que hay de agitar el aire con una superficie convexa á agitarlo con otra cóncava, que abra un paraguas sobre su cabeza, súbalo verticalmente cuanto le alcance el brazo, bájelo en seguida con igual celeridad, y verá cuanta mas fuerza tiene que emplear para bajarlo que para subirlo, á pesar de que por las leyes de la gravedad debería suceder muy al revés. O de otro modo: un dia de viento ponga su paraguas abierto con la contra vuelta hácia la corriente, y verá que si esta no es escesivamente rápida puede resistirla aunque con algun trabajo; pero hágalo al revés, enséñele al viento las varillas del paraguas, y verá como aunque la corriente no sea de las mas fuertes, dado caso que el paraguas no se le vuelva al revés ó se le arranque el viento de las manos, ó se lo rompe, ó se lleva al uno en pos del otro derribándolos acaso por el suelo, sin que puedan estorbarlo todas sus fuerzas por grandes que sean. Pues lo mismo sucede con el vuelo, y hé aquí la razon porque

las aves se remontan y sostienen en el aire, á lo cual contribuye mucho también la cola, que al efecto llevan enteramente desplegada.

Para marchar hacia adelante no hacen mas que volver con destreza y maestría suma un poco las alas hacia atrás, al tiempo de dar el aletazo; y para girar á los lados ó dirigir su vuelo mas alto ó mas bajo, en oportuna combinacion con las alas, juegan la cola que es su timon, y posee una movilidad extraordinaria en todos sentidos.

El mayor trabajo de las aves es indudablemente el relativo á su remontamiento y sostenimiento en el aire, por las razones que dejo espuestas mas atrás. Así vemos que la calandria y la cojugada que horizontalmente vuelan con suma facilidad, cuando por capricho ó tal vez por otras razones de nosotros ignoradas, suben verticalmente hasta perderse de vista, para permanecer allí largo rato cantando alegremente y regocijandose con la grandiosa vista del magnífico panorama que contemplan desde las regiones de su altura, lo hacen al parecer con el mayor trabajo y con los mas penosos enviones. En los peces sucede lo contrario, que suben y se sostienen con facilidad y poco trabajo, al paso que el avanzar y revolverse requiere todas sus fuerzas.

No nos admirará la precision, firmeza y prontitud con que las aves ejecutan todos sus rápidos é infinitamente variados movimientos, si consideramos la fuerza é idoneidad muscular de las alas y colas y la gran destreza para jugarlas que debe proporcionarles el ejercicio de vuelo casi continuo en que se hallan. Para conocer lo que puede un ejercicio constante bien dirigido y una práctica tenazmente ejercitada, reflexionemos lo que el hombre mismo consigue por su medio. ¡Cuánto admiramos los peligrosos saltos é increíbles equilibrios del gimnástico y coreógrafo! ¡Qué vista ó qué imaginacion puede seguir en todos sus accidentes el movimiento de los dedos de un gran pianista, tan variado, tan oportuno y tan certero como necesita ser para no equivocar las teclas que tan juntas se encuentran, y para producir esas celestiales armonías que tanto nos encantan, con limpieza, con correccion y con gala! Compárese la torpeza ó embarazo que siente todo el que toma por primera vez en sus manos un instrumento músico, con la agilidad y soltura del que se ha ejercitado en él lo bastante para llegar á dominarlo. ¿Pues por qué esta tan grande diferencia teniendo cinco dedos en cada mano lo mismo el uno que el otro? Por el ejercicio y nada mas que por el ejercicio.

Aunque en el vuelo, en la natacion y navegacion hay otras muchas cosas dignas de estudio, lo dicho basta, en mi concepto, para probar que estos fenómenos de locomocion son todos debidos en rigor á una misma causa mecánica. En todos ellos aparece como primer móvil el juego de las palancas, iguales en la esencia, pero variadas en lo accidental con arreglo á la naturaleza del punto de apoyo y á otras circunstancias de menor cuantía.

(Se continuará.)