

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

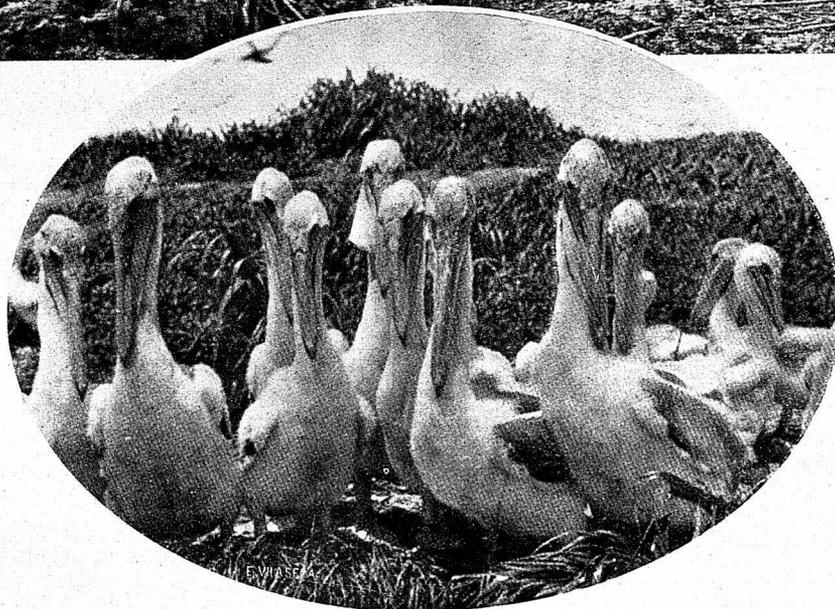
REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

Año VII. Tomo 2.º

16 OCTUBRE 1920

VOL. XIV N.º 348



LOS PELÍCANOS DE AMÉRICA DEL NORTE

Pelícanos ocupados en la construcción de nidos — Una «asamblea» de pelícanos

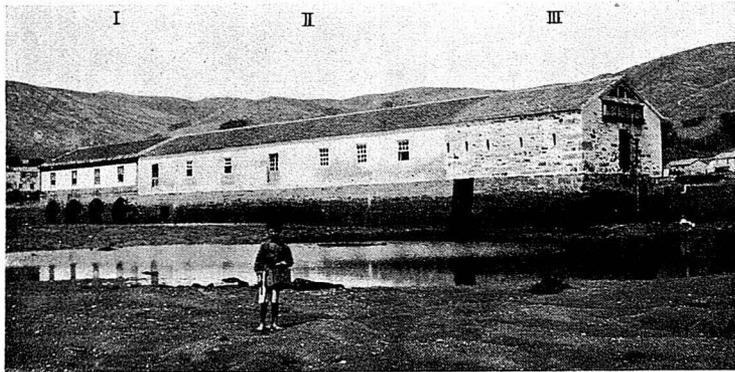
(véase la nota de la pág. 230)

OBSERVATORIO DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES

Crónica iberoamericana

España

La hulla azul en España.—Como ampliación del artículo que publicó nuestro colaborador el general de Ingenieros don Mariano Rubió Bellvé, en el Volumen XIII, núm. 331, pág. 360 de esta Revista, relativo a la utilización de las mareas para la producción de fuerza motriz, nos parece interesante dar a conocer una instalación de esta clase que, desde hace ya muchos años, existe en el litoral es-



pañol de Galicia. La instalación de que se trata se encuentra en el fondo de la ensenada o ría de Muros, provincia de La Coruña, y pertenece a don A. Dubert Siaba, a quien debemos los datos siguientes. La ría de Muros queda cerrada por una represa que está señalada por las letras CC en el croquis adjunto. Detrás de la represa queda una superficie que tiene aproximadamente 32000 metros cuadrados, y que constituye el embalse que se utiliza para obtener la fuerza motriz. Esta

se emplea para el servicio de unos molinos, llamados de Bazana, que en el croquis están señalados por la letra B, y cuya vista acompañamos igualmente.

Los molinos harineros indicados trabajan con cinco piedras, y el conjunto de la instalación data del año 1830, de modo que constituye un curioso ejemplo del empleo de la hulla azul en nuestro país, mucho antes de que la carestía de carbón hiciese volver la vista hacia la utilización práctica de la fuerza de las mareas.

El Paseo Marítimo de Barcelona.—El proyecto de *Paseo Marítimo* de Barcelona (IBÉRICA, Vol. X, número 234, pág. 8), abarcará, salvo la solución de continuidad que corresponde al puerto, toda la zona litoral comprendida entre los ríos Besós al N, y Llobregat al S, bordeando constantemente la orilla del

mar. La sección denominada oriental o del Besós, tiene 6358 metros, y la occidental o del Llobregat 3599, o sea en total 9957 metros. Además forma parte del proyecto la construcción de un pequeño puerto para deportes, situado entre los perfiles 81 y 82 de la sección de Besós.

La *Gaceta de Madrid* de 30 del pasado septiembre ha publicado un R. D. por el cual se aprueba el proyecto de la sección oriental, con ciertas condiciones que se establecen en dicho Decreto; pero no se aprueba, por ahora, el de la sección occidental, por depender de la situación y dimensiones del puerto franco concedido a Barcelona, que se considera de mayor importancia y utilidad que esta rama del Paseo Marítimo, cuyo proyecto deberá redactarse de nuevo, teniendo en cuenta esta concesión de puerto franco.

La cuenca carbonífera de Puertollano.—Se halla constituida la cuenca carbonífera de Puertollano por un extenso valle limitado por



Ría de Muros (Galicia). Molinos harineros donde se utiliza la hulla azul. I. Antiguo edificio donde están los molinos desde 1830 - II. Depósitos construidos en el año 1910. III. Baños calientes de agua de mar (1910).— En el grabado inferior se ve la represa

los cerros de Quebradilla, Olla Grande, Santa Cruz del Maderal, sierras de Hinojosas y Cabezarrubias (Ciudad Real), que están integradas por una formación de cuarcitas silurianas, afectadas por los movimientos orogénicos del herciniano.

Esta cuenca sólo produce carbón seco de llama larga, y encierra tan enorme cantidad de combustible, que algunos técnicos la calculan en unos 200 millones de toneladas aproximadamente.

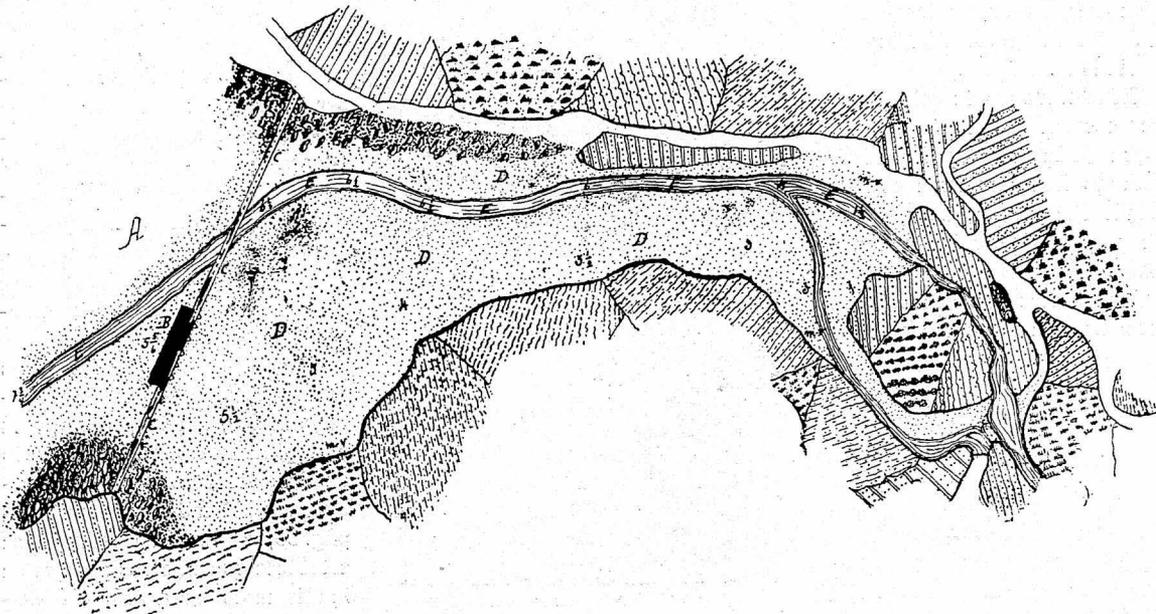
Desde tres puntos de vista ofrece esta región un interés igualado por pocas comarcas industriales de España: uno actual, motivado por dicha riqueza hulle- ra; otro futuro, aunque de segura realidad, cual es la trascendencia que por sus productos naturales y su emplazamiento ha de tener Puertollano en el problema de la electrificación de los ferrocarriles españoles; y el tercero, ya iniciado, es el de la obten-

ción de subproductos por la destilación de los carbones.

En la rápida progresión experimentada durante los últimos años por las distintas cuencas mineras españolas, ocupa Puertollano un lugar preeminente. Las 300000 toneladas anuales que constituyeron durante muchos años el límite máximo de producción, llegaron a más de 700000 en 1917 (IBÉRICA, Vol. IX, número 212, pág. 50), y en 1918 fueron superadas por una sola de las Empresas allí establecidas, la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya. Sin embargo, aunque la capacidad teórica de producción ha aumentado desde 1918, y esta producción es demandada con

saltos de agua; y para el máximo rendimiento de estas centrales se requiere que estén emplazadas en un centro de comunicación ferroviaria y en lugar donde la hulla negra se produzca abundantemente.

Acaso no haya en toda España un punto como Puertollano que reúna tan satisfactoriamente ambas condiciones. A su riqueza carbonífera se añade el ser punto de cruce de las siguientes líneas: la de Madrid a Badajoz; la de Puertollano a Valdepeñas, con proyectada prolongación a Albacete; la de Puertollano a San Quintín; y las proyectadas de Puertollano a La Carolina, de Puertollano a Córdoba y de Algeciras a la frontera francesa.



Croquis de la parte de la ría de Muros, en donde existen molinos movidos por la marea, desde el año 1830

creces por el consumo; varias causas, y entre ellas como principal la crisis de los transportes, amenazan seriamente la existencia de una región industrial de incalculable valor progresivo para toda España. La citada Sociedad de Peñarroya, que en 1918 pudo exportar 340000 toneladas de carbón, no ha conseguido, en los seis primeros meses del año actual, más que el transporte de 83000 toneladas, y análogo, o aun mayor descenso ofrecen las minas San Francisco, San Vicente y otras.

Según queda dicho, Puertollano es una región de grandísima trascendencia para la futura electrificación de nuestros ferrocarriles. España, por su orografía sumamente quebrada y por el anormal e intermitente curso de sus arterias hidráulicas, no puede pensar en acometer la electrificación de los ferrocarriles valiéndose únicamente de la *hulla blanca*, y la fuerza hidráulica ha de hallarse necesariamente amparada y complementada por centrales térmicas que puedan suministrar la energía en épocas en que sea imposible obtenerla, en cantidad suficiente, de los

En cuanto a la mencionada obtención de subproductos, la industria de Puertollano ha acometido la meritisima empresa de resolver un importante problema industrial, cual es el de que no hayamos de ser tributarios del extranjero en ciertos artículos que pueden considerarse ahora como de primera necesidad; y una de las entidades allí establecidas ha instalado modernas fábricas para la destilación de la hulla, y obtiene gasolinas, petrolinas y todos los aceites empleados en los motores de explosión y de combustión interna, además de los aceites para quemar, parafinas, aceites de engrasar y breas.

La valía de esta industria y de la producción minera de Puertollano no estriba solamente—dice la «Revista del Centro de Información Española» del pasado agosto, en la riqueza que es capaz de crear—sino en la seguridad de nuestro aprovisionamiento, en la certeza de producir dentro de nuestra patria los medios indispensables para nuestro progreso y en la consiguiente independencia económica y política en que se encontraría entonces España.

América

Chile.—El quillay.—El quillay es un árbol de hoja perenne, de 7 a 8 metros de altura, cuyo tronco mide hasta 1'40 m. de diámetro, que se encuentra en Chile desde el paralelo 31 al 38. Se desarrolla preferentemente en lomas ligeramente húmedas. En la parte norte de su área de dispersión, habita indistintamente la cordillera, la costa y los valles intermedios, pero en la parte sur, sólo se encuentra en la región andina y hasta la altura de 2000 metros sobre el nivel del mar.

La madera del quillay es amarillenta con tendencia a rojiza, y muy nudosa: se utiliza para fabricar con ella algunos utensilios rurales y también para la fabricación de carbón de leña.

Tiene el tronco de este árbol una corteza escamosa que se desprende con relativa facilidad, bastando hacer un corte con alguna hacha para poder levantar con una simple cuña grandes trozos.

Esta corteza es rica en una sustancia que llaman saponina, utilizada en la industria para la fabricación de extractos que sirven para limpiar y blanquear tejidos de lana y algodón.

Para la extracción de esta saponina se tratan las cortezas pulverizadas por el agua hirviendo, y se concentran luego al baño maría. Para la conservación de los extractos se adiciona una pequeña cantidad de alcohol, variable según el objeto a que se destina el producto. La corteza del quillay se exportaba principalmente a Alemania. Hoy día la existencia de árbol tan útil está amenazada, pues se corta en época poco propicia, y nadie se cuida de replantar esta especie que tantos beneficios proporciona a no pocos habitantes de la región en que crece.

Uruguay.—El canal de Zabala.—Un proyecto que data de hace unos 15 años y que originó al principio viva discusión, hasta el punto de que había sido abandonado, es el llamado *Canal de Zabala*. Actualmente vuelve a tratarse de realizar este proyecto, pero así como en el primitivo se incluía la construcción de un ferrocarril eléctrico a la importante ciudad comercial de Colonia, el actual prescinde de él, y está constituido por un canal de navegación, una central eléctrica, el suministro de agua potable a Montevideo, y el riego de una extensa área de terrenos.

El coste total de las obras se calcula en 72 millones y medio de pesetas.

Crónica general

Fotografía de varios casos de espejismo.—En los *Proceedings* de la Real Sociedad de Edimburgo, da cuenta Mr. A. C. Ramage de un curioso fenómeno de espejismo que se observa con frecuencia en Escocia, en un camino de tránsito público.

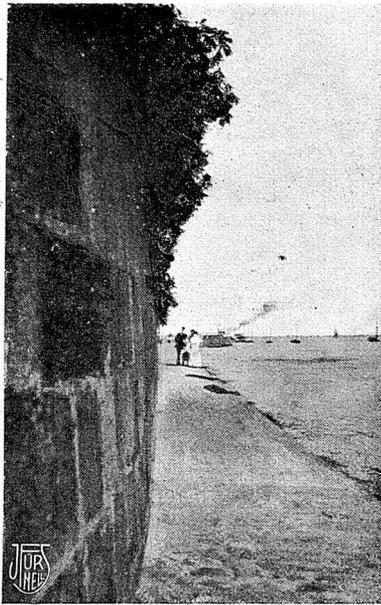
La primera vez que él lo observó fué un día en que brillaba el sol en todo su esplendor, y la imagen presentaba la apariencia de un lago en que se reflejaba intensamente el follaje de una arboleda, y más lejos se distinguían también otros lagos con idénticas apariencias. El camino no presentaba señales de humedad, y el aire, así como los hilos de una línea telegráfica cercana, ofrecían un movimiento vibratorio. Si el observador pretendía acercarse al sitio en que se presentaba el fenómeno, éste se desvanecía, pero al retroceder, se le ofrecía nuevamente. En el informe presentado por Mr. Ramage, se dan varios pormenores del fenómeno, que ha sido observado distintamente por otras personas.

Algunos de estos fenómenos de espejismo, han podido ser fotografiados, con buen éxito; y en una comunicación del Secretario de dicha Real Sociedad de Edimburgo, publicada en el vol. XL, pág. 33, de los *Proceedings*, se establece que en otros parajes de la misma comarca se han observado fenómenos análogos, de los que ha obtenido Mr. Quilter cinco excelentes fotografías, que reproducen diversos casos de

este espejismo. En una de ellas se distinguen con toda claridad un poste teleográfico, con varios árboles cercanos, y una casa de blancas paredes, reflejado todo como en un lago que existiera en el centro del camino.

No es el espejismo, fenómeno exclusivo de los ardientes arenales del desierto, o de ciertos parajes marítimos, como algunos creen y parece deducirse de la descripción que del mismo hacen ciertos autores. Es más frecuente de lo que comúnmente se cree, aunque no siempre en tan gran escala como en los desiertos de la zona tórrida, ni tampoco como en el estrecho de Mesina, donde son famosos los «*Fata Morgana*»: aspecto especial de espejismo múltiple, en que las imágenes de los objetos aparecen portentosamente multiplicadas, lo que produce un aspecto fantástico en extremo.

Lo que sucede muchísimas veces es que por la pequeñez del fenómeno, éste no llega a distinguirse a simple vista; pero por medio de una buena fotografía convenientemente ampliada, podrían descubrirse sus



I. Espejismo doble, en la parte central, oculto por su pequeñez; pero que se hará visible ampliando la fotografía

huellas, y aun quizá con más de una imagen reflejada. Este es el camino seguido por el Sr. W. Hillers, quien, desde hace ya algunos años, tiene publicados numerosos trabajos sobre el particular (Véase, por ejemplo, *Phys. Zeitschrift*, Vol. XIV, pág. 718, y XV, pág. 304), y aun ha construido un aparato para reproducir el fenómeno en los laboratorios y poder estudiar las condiciones que se requieren en cada aspecto particular del mismo. A él son debidas las fotografías que ilustran estas páginas.

En la del grabado I, tomada en un paseo a orillas del río Elba, se ve un grupo de personas, y no muy lejos de ellas, en el fondo, aparece una mancha blanca, junto a la muralla del río, sobre la que se desplomaban los rayos de un sol abrasador. Ampliando la parte central de esta fotografía, obtuvo Hillers la del grabado II, donde se presenta descifrada aquella mancha blanca: es un joven con blusa blanca, que estaba a la distancia de 162 m., apoyado en la misma muralla, con los pies cruzados. Junto a la imagen directa (1) de este joven, aparece otra imagen suya simétrica (2) —como se ve examinando la posición de los pies— exactamente como si la muralla fuera un espejo. Junto a esta imagen (2) aparece otra (3), aunque no entera, simétrica con relación a la (2), y por lo tanto *semejante* al objeto (1).

Pocos minutos después, se sacó otra fotografía, cuya ampliación ofrecemos en el grabado III. El joven de la blusa blanca se había acercado ya a la distancia de 113 m., su imagen *directa* (1) aparece mayor y mejor; en cambio las dos imágenes *refractadas* (2 y 3) presentan notable deformación, pues faltan en ellas la cabeza, más de la mitad del tronco y las extremidades izquierdas. Una explicación elegante y sencilla de semejantes deformaciones o truncamientos tan curiosos puede verse en el Tratado de Física de Chwolson, Vol. II, pág. 550 (edición francesa).

Tomada la temperatura del aire en las inmediaciones de la muralla, se halló que el exceso sobre la temperatura ambiente era de 4'4°C junto a la muralla.

En la *Meteorologische Optik*, de Pernter, se dedican más de 60 páginas al espejismo, con profusión de grabados de sus variadísimos aspectos.

Altura de las nubes tempestuosas.—Las curiosas fotografías de nubes tomadas por el capitán C. K. M. Douglas, en el N de Francia, durante 1918, que hemos publicado en nuestro número anterior, fueron acompañadas de investigaciones meteorológicas en las capas superiores de la atmósfera. En ellas se contiene el estudio de las condiciones de temperatura y humedad de estas capas, favorables al desarrollo de las tormentas, y los resultados obtenidos acerca de este punto se han publicado por el *Meteorological Office* en el n.º 8 de las *Professional Notes*.

Uno de los caracteres más notables de las observaciones es la inconstancia de esas condiciones cuando se efectúan a una altura superior a 2500 metros. Hasta 3000 metros, y seguramente a mayor altura, cuanto más grande es

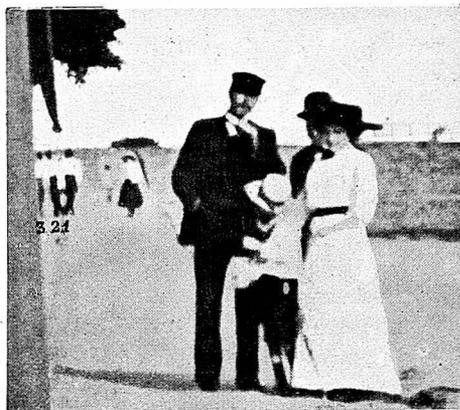
el grado de humedad, mayores son las probabilidades de que se desarrolle una tempestad, y no es fácil que se desarrolle a no haber por lo menos una capa húmeda a una altura de unos 1800 metros.

En nuestras latitudes, las tempestades no suelen ser violentas si la base de la masa de las nubes tempestuosas está a una altura superior a 2500 metros; por regla general, la base ha de hallarse a una altura de 1500 a 1800 metros a lo más, en tiempo caluroso, y más baja aún en tiempo frío. La cima de las nubes tempestuosas alcanza a veces una altura considerable, de modo que las terminaciones redondeadas de los cúmulos pueden elevarse hasta más de 6000 metros, y los falsos cirrus de los cúmulos nimbus hasta 9000 metros en tiempo caluroso, y a 6000 metros si el tiempo es frío.

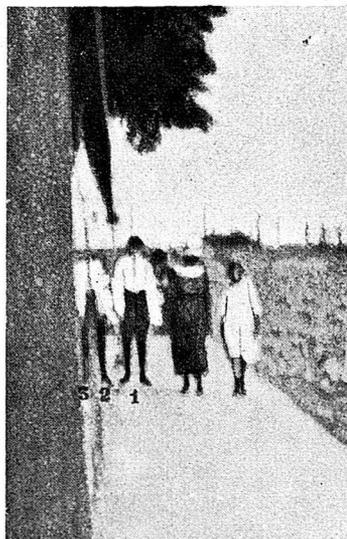
Las tempestades estudiadas por Douglas pueden dividirse en tres clases: 1.ª Las debidas principalmente a caldeo del aire de la superficie de la tierra mientras está el tiempo claro y brilla el sol; 2.ª Las relacionadas con intensas corrientes

superiores del SW, siendo el viento en la superficie, ligero y variable o procedente del SE; y 3.ª Las asociadas con temperaturas muy bajas en las capas superiores, mientras se desarrollan desde SW o NW corrientes de depresiones ciclónicas.

En las observaciones publicadas por Mr. Douglas,



II. Ampliación de la parte central de la fotografía del grabado anterior. - 1. Imagen directa. - 2 y 3. Id. reflejada



III. Fenómeno de espejismo doble, con las imágenes 2 y 3 truncadas (faltan la cabeza, las extremidades izquierdas y parte del tronco)

se contienen mapas del tiempo para cada una de estas clases de tormentas; y la discusión de las diversas observaciones puede ser de no poca utilidad tanto para la previsión del tiempo, como para la aerostación.

Los pelícanos norteamericanos.—Entre las aves *palmípedas*, llaman sobremanera la atención las de la familia *pelecánidas*, que otros denominan *totipalmas*, por tener no sólo los dedos anteriores, sino también el pulgar, unidos por medio de membranas.

Los pelícanos son aves de gran tamaño, que excede a veces de tres metros desde un extremo a otro de las alas. Uno de sus caracteres más notables, es la enorme bolsa membranaosa sostenida por su mandíbula inferior, que les sirve para depositar el pescado de que se alimentan. El de la especie *Pelecanus onocrotalus*, es enteramente blanco cuando adulto, con tinte ligeramente rosado; habita en algunas partes de Europa, en especial en el SE; algún naturalista lo incluye entre la fauna ornitológica de la desembocadura del Ebro; y abunda extraordinariamente en varios puntos de Asia y de África. El pelícano rizado (*P. Crispus*) es de color gris uniforme cuando joven, y blanco con viso rojo agrisado cuando adulto, y se encuentra principalmente en los países orientales del Antiguo Continente y en América del Norte y Central.

Los pelícanos de los Estados Unidos, que los norteamericanos designan con el calificativo de *browns* (moreno, pardo), se encuentran principalmente a lo largo de la costa de Luisiana, en el Golfo de México, que forma allí una línea muy irregular, cortada por innumerables bahías en las que hay gran número de pequeñas islas. El Mississippi, al desembocar en el Golfo de México, forma barras de limo y un entrecruzamiento de canalizos, que constituyen un paraje muy a propósito como *hábitat* de los pelícanos. El mayor número de estas aves se encuentra en las islas que forman la cadena de la Chandeleur, y en los estuarios de dicho río. En el paso denominado *Pass a l'Outre*, el más oriental del delta del Mississippi, se encuentran unos veinte amontonamientos de limo, formados por

los acarreos del río (*Mud Lumps*), de una extensión muy variada, desde unos cuantos metros cuadrados hasta muchas hectáreas. La vegetación es en ellos escasísima, ya que sólo consta de algunas hierbas y dulcamaras, y en los más pequeños ni aún se encuentra esta vegetación, cosa que, por otra parte, no sería posible, ya que puede decirse que absolutamente toda la superficie del suelo está ocupada por las aves, de

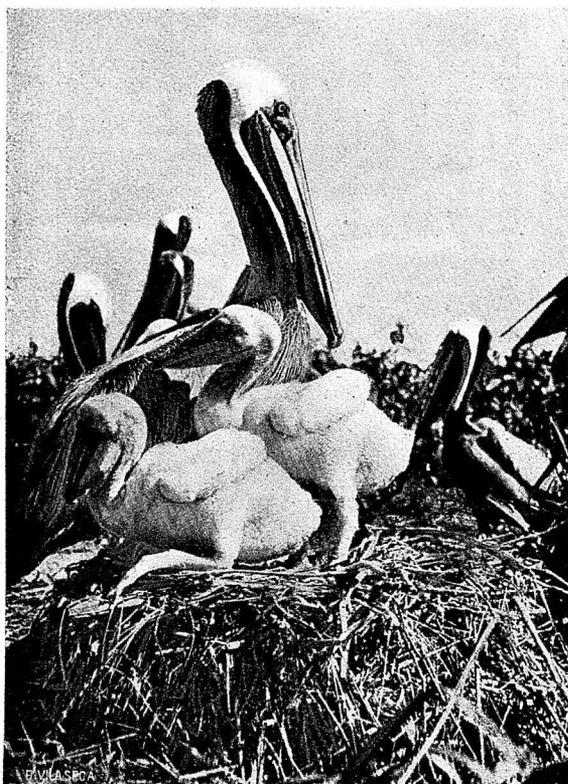
de tal modo que el número de pelícanos que habita en esas pequeñas islas excede de cincuenta mil, según cálculo aproximado de algunos naturalistas que han visitado aquellos parajes. Por regla general, el número no disminuye sensiblemente, porque las leyes del Estado de Luisiana protegen a estas aves contra las rapiñas de los cazadores furtivos y buscadores de huevos; sólo en algunas islas que llegan en ocasiones a ser cubiertas por las mareas, quedan destruidos muchos nidos, que las aguas arrastran en número grandísimo lejos de la costa. Así la isla Grand Cochere que en junio de 1918 contenía unos 1200 nidos de pelícanos, sólo tenía tres o cuatro centenares en el mes siguiente.

Estos pelícanos son

aves que pueden sumergirse en el agua para buscar su alimento, consistente en una especie de sardina que abunda allí extraordinariamente, y es impropia para la alimentación del hombre, pero rara vez recurren a estas zambullidas, y van siempre por la superficie del agua. En la tierra andan sin gran dificultad, aunque lentamente, y pueden volar fácilmente y con vuelo sostenido.

Por lo general construyen su nido en abril, toscamente hecho de varillas y ramitas entrelazadas. Luego de construido, han de vigilar constantemente que otras aves no les roben estos materiales, y entablan encarnizados combates para defender su posesión.

Poco después de terminada la construcción del nido, la hembra deposita en él unos pocos huevos, tres o cuatro a lo sumo; los polluelos al salir son muy débiles e implumes, y la madre los cuida con tierna solicitud, hasta el punto de que es considerada esta ave como símbolo del amor maternal;



Pelícano protegiendo a sus pequeñuelos

los cobija con sus alas para defenderlos contra ciertas agresiones y los ardores del sol, y les alimenta llevando en la bolsa del pico los pececillos que ha cogido. Aunque la hora de las comidas no es completamente regular, sin embargo, parece que haya dos periodos durante el día, en que se verifica principalmente la alimentación de los pequeñuelos. Éstos presienten la llegada de los padres, anunciándola con gritos y movimientos descompasados, y en el acto de alimentarse se observa tal entrecruzamiento de picos y de alas, que es muy difícil obtener buenas fotografías de ellos, según indica Mr. Bailey, miembro de la Junta del Museo del Estado de Luisiana, a quien se deben las ilustraciones que acompañan esta nota.

Los pelícanos son en general fáciles de domesticar, y en algunos puntos de Oriente se les adiestra para la pesca, colocándoles un anillo en el cuello al principio de su domesticación, para que no puedan fácilmente engullir la presa.

Exploración de las costas de Groenlandia.

—Dinamarca ha tomado parte muy principal en la exploración de las costas de Groenlandia. En el año próximo se cumplirán dos siglos desde que el dinamarqués Hans Egede realizó el primer viaje de exploración por aquellas costas.

Para conmemorar esta fecha, se ha organizado una expedición a Groenlandia, dirigida por Lauge Kock, que se titula Expedición del Bicentenario, y se realiza bajo los auspicios del Gobierno de Dinamarca, el cual ha proporcionado un buque y parte de los fondos necesarios, que se completarán por suscripción pública.

La expedición salió de Copenhague el 15 del pasado julio, en dirección a la Bahía de Robertson, en el Golfo de Inglefield, donde se ha establecido una estación de invierno, y en el próximo verano se instalará un depósito de útiles y vituallas en la Tierra de Warming, a donde se espera podrán llevarse por medio de tractores. La jornada siguiente se realizará en trineos tirados por perros, y luego empezará la principal tarea de la expedición. Ésta comprende explora-

ciones al interior de la Tierra de Peary y al norte de la Tierra de Adam Biering, donde se establecerá una base avanzada. Los *fjords* de la Independencia y de Bøggild y las partes todavía desconocidas de las Tierras de Wulff y de Warming, serán exactamente localizadas en virtud de los trabajos cartográficos que realizará la expedición. En la primavera siguiente, saldrá ésta de sus cuarteles de invierno, seguirá a

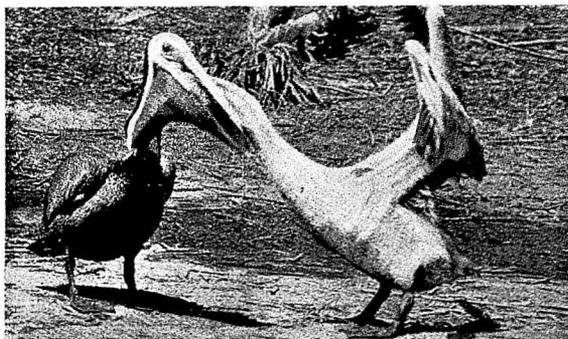
lo largo de la costa, y a través de los canales de Kennedy y Robson, se dirigirá hacia el norte de la Tierra de Peary. Lauge Kock, el jefe de la expedición, irá acompañado por C. Slott y varios esquimales.

Toxicidad de los vapores de anilina.

—En un artículo publicado en *Zeitschrift für angewandte Chemie* (Volumen XXXII, p. 333-335), dice H. Max Nassauer que se registran numerosos casos de tumores cancerosos de la vejiga, entre los obreros expuestos a la acción de los vapores de anilina, hasta el punto de que durante un periodo de 23 años, el 25 ó 30 % de los tumores de la vejiga, operados en la clínica quirúrgica de la Universidad de Frankfurt, eran ocasionados por la anilina.

Los vapores de anilina son inhalados al encontrarse intensamente diluidos en el aire, y sus efectos sobre la vejiga se van acumulando muy lentamente, de modo que los primeros síntomas del cáncer, no aparecen, por término medio, hasta pasados quince o dieciséis años de trabajar el obrero en la fábrica.

Para reducir en lo posible el peligro de intoxicación, la fábrica debe construirse de materiales impermeables y estar muy ventilada; los gases desprendidos han de purificarse antes de que se mezclen con la atmósfera, y en el manejo de las primeras materias, tanto líquidas como sólidas, han de tomarse las convenientes precauciones. Deben darse toda clase de facilidades para que el obrero pueda bañarse al fin de cada jornada de trabajo; los vestidos y el calzado de madera, han de limpiarse diariamente, y, por último, han de usarse caretas protectoras y guantes de goma siempre que se juzgue conveniente. La orina de los obreros empleados en las fábricas donde se desprendan vapores de anilina, ha de ser examinada con mucha frecuencia.



Pelícanos jóvenes tomando el alimento del pico de los padres

LA INDUSTRIA NAVAL VIZCAÍNA

RESUMEN HISTÓRICO DE SU PASADO Y DE SU PRESENTE

Familiarizados con el mar los pobladores del territorio vizcaíno, lanzáronse, desde los primeros tiempos del Señorío, en frágiles embarcaciones, a combatir con las furiosas olas del Cantábrico, para proporcionarse el pan de cada día con la cotidiana y ruda labor de la pesca. Más tarde, su esforzado arrojo y su espíritu aventurero lleváronles a cruzar el proceloso Atlántico en las pesquerías de ballenas, y en las primeras rutas comerciales, con las que lograron mantener el intercambio con los países del norte, de florecientes comercio e industria.

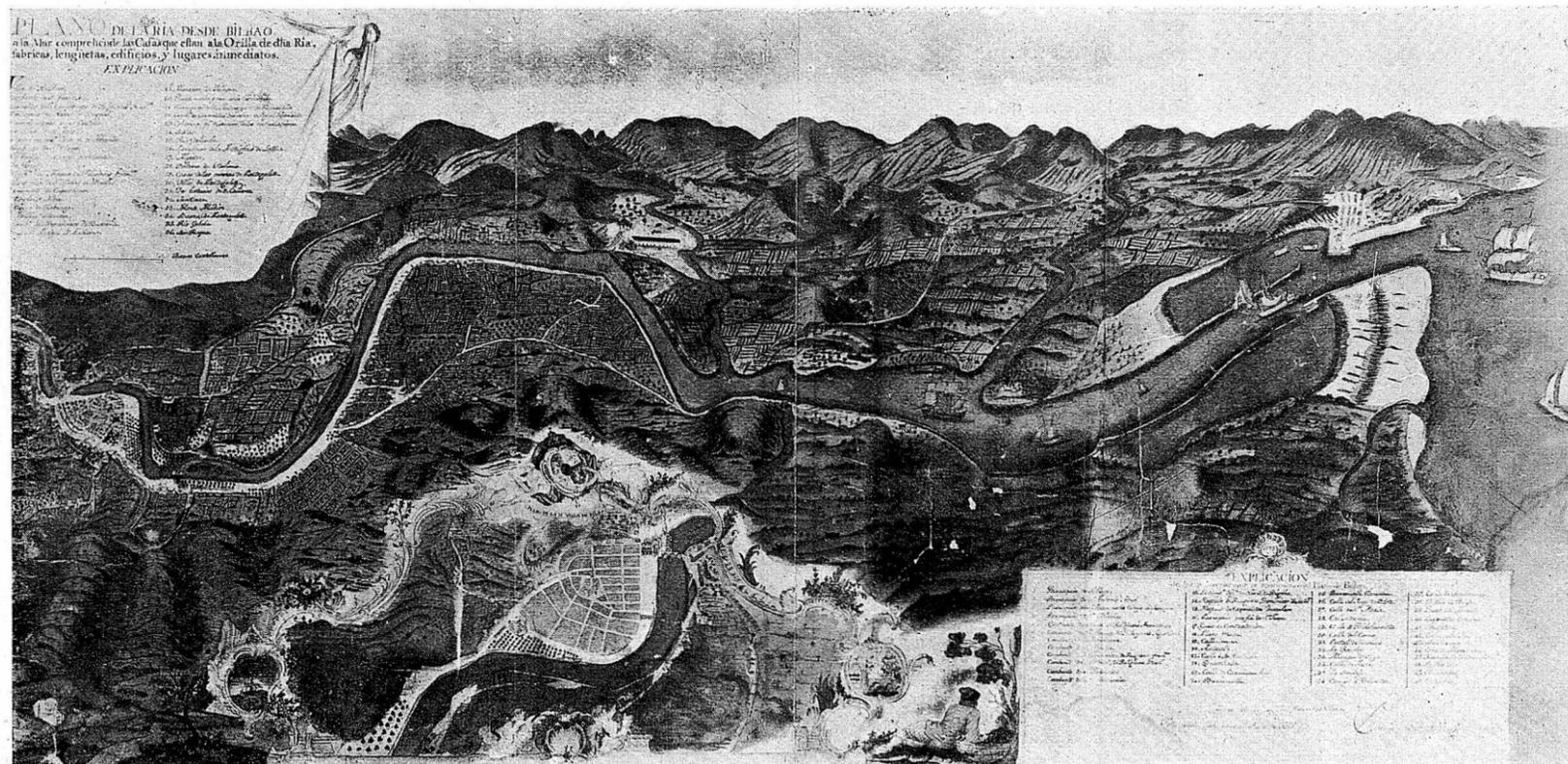
La tradición gloriosa de la Vizcaya marítima, que llega hasta nuestros tiempos con sus espléndidas factorías de construcciones navales y con los grandiosos buques que señorean majestuosos las aguas de todos los mares, tuvo no hace mucho tiempo su homenaje en el magnífico libro que el patriotismo y la generosidad de la Compañía Euskalduna de Construcción de Buques de Bilbao, editó lujosamente. La obra va acompañada de innumerables documentos, gráficos, estadísticas y anotaciones, desenterrados de los archivos por la mano solícita y erudita del doctor Teófilo Guiard y Larrauri, ilustre cronista de aquella invicta villa. (IBÉRICA, Vol. VIII, núm. 190, pág. 128).

De ese arsenal, repleto de datos para escribir la historia marítima de Vizcaya, procuraremos entresacar lo más importante, para dar a los lectores de IBÉRICA en breves artículos una ligera idea del pasado y del presente de la industria marítima bilbaína.

Siglos X-XIV.—Interesante es en verdad el minucioso estudio del señor Guiard, quien da comienzo a su narración con la pintura de los primeros albores del Señorío de Vizcaya, en que con vivos colores pone ante nuestros ojos la inclinación de sus naturales a la navegación; en medio de aquellas escenas de épocas envueltas aún en la bruma de la leyenda, parece oírse, a lo largo del Nervión y en las risueñas poblaciones del litoral, el martilleo de los maestros calafates y el trajín de los constructores de naves. En 999, vemos una poderosa escuadra de Vasconia acudir en ayuda de Don Gonzalo de Moniz, señor de Oporto, y en 1130 ocupa ya la marina vizcaína un lugar importante en la expedición de Don Alfonso el Batallador, contra el castillo de Bayona. Llega el siglo XIII, y las noticias del poderío naval vasco son más precisas, y en diversos documentos consta la presencia de embar-

ciones vizcaínas en los principales puertos del litoral francés y en las costas de los bretones, flamencos y germanos.

Las correrías militares de los monarcas castellanos dieron nuevo desarrollo a esta industria naviera, que llega en el siglo XIV a su pujanza: Bilbao, Lequei-



PLANO ANTIGUO DE LA RÍA DE BILBAO: AL FONDO EL FAMOSO ARSENAL REAL DE ZORROZA

tio, Mundaca, Bermeo, Plencia y Ondarroa construyen y poseen importantes flotas, mientras que los más reputados mareantes del litoral cantábrico prestan su poderoso auxilio al sitio de Algeciras (1342), a las expediciones del Rey Don Pedro (1359), a las campañas de la Rochela y Portugal (1373), a la guerra con los lusitanos (1385), a la conquista de Canarias (1393) y a otras mil esforzadas empresas de armas.

Y no sólo mostró el bizarro pueblo vizcaíno su poderío naval, durante esta remota época, en las empresas de guerra que acabamos de indicar, sino también en el desarrollo del tráfico mercantil y notablemente en el de las grandes pesquerías (IBÉRICA, Vol. IX, n.º 228, pág. 312), de las que en documentos oficiales y en reglamentos reales de los siglos XII y XIII, se habla

ya como de una industria practicada desde muy antiguo. Los pescadores vascongados fueron los primeros en dedicarse a la pesca de la ballena con arpón, arriesgándose a través de los mares de Islandia, Spitzberg, Groenlandia y otros parajes árticos, en los que tenían que arrostrar casi siempre innumerables peligros.

cionaban excelente y económico material para los cascos, poblado de numerosas herrerías labrantes, dotado de bien defendido puerto, consolidadas sus instituciones, y robustecido por la eficaz protección del Concejo y por los privilegios reales, aparecía una ciudad marítima en pleno vigor. Ayudáronle a ello la posesión de dos valiosos productos: las manufacturas del hierro y las lanas, grandes elementos de exportación.

Las naves de Bilbao y las que poseía Vizcaya en otros puertos de su extenso litoral, estaban primorosamente labradas, eran de gran facha, de buenas entradas y salidas de agua, sólidas y robustas. Adaptadas a las formas generalmente usadas en las embarcaciones de los mares del sur, tomadas de las naves árabes, turcas, italianas y catalanas, los vascos debieron introducir en las suyas notables alteraciones, por la condición tan diferente del mar Cantábrico. Los elementos de propulsión del vaso, tenían valor diverso en este mar tan movido y tempestuoso; los mástiles debían oponerse a vientos de persistente violencia, los remos batían aguas casi constantemente alborotadas y peligrosas, por la configuración de la costa sembrada de numerosas rompientes. Contra todos estos obstáculos debió luchar la iniciativa de los constructores, hasta encontrar la fórmula apropiada a la disposición de la estructura y ordenación de medidas y arboladura, que conquistó en el siglo XV la supremacía y la fama marinera de las embarcaciones vascas, y el estilo propio de que tan orgullosos se mostraron.

Las flotas de comercio que regularmente partían de Bilbao, las formaban embarcaciones solamente de unos 100 a 200 toneles, debido a la escasez de radas en el litoral y al fondo escaso de los puertos que frecuentaban, especialmente Nantes, Brujas, y algunas plazas de Dinamarca, Suecia e Inglaterra. Las construcciones de mayor tonelaje no se señalaron hasta fines de la expresada centuria, con las naves encargadas para el servicio de la armada real. En la titulada escuadra de Vizcaya, concertada por Isabel la Católica (1493) para proseguir los descubrimientos de Colón, se citaban una carabela de más de mil toneles, y naos de 200 y hasta de 400 toneles.

Con el favor de los monarcas castellanos, y con el creciente desenvolvimiento de la navegación mercantil, había ganado Vizcaya al final del siglo XV fama insuperable en el arte de fabricar embarcaciones y en

Siglo XV.—El siglo XV marcó un glorioso período para Vizcaya, al continuar ésta el suministro de naves para las armadas castellanas y al colaborar intensamente en las brillantes expediciones geográficas y viajes de descubrimientos de tierras, en las expediciones contra Ceuta (1412), en las flotas que fueron en ayuda de Francia (1416/17), en las campañas de Italia (Gaeta y Sicilia), etc.

El desenvolvimiento de la navegación avivó naturalmente la actividad de los vascos hacia la construcción naval, que llegó a ser una de las más importantes industrias del litoral. Era considerado Bilbao, en el siglo XV, como puerto de verdadera importancia, y como aglomeración industrial muy floreciente. Circundado por abundantísimos bosques que le propor-

el de navegar. Contaba con profusión de directores y artifices de naves, tan peritos, que otras naciones acudían a aquellos astilleros para que les construyeran sus naves; disponía, además, de numerosa marinería y expertos y osados pilotos, que llevaban las transacciones comerciales y la bandera patria a las más apartadas regiones del globo.

Siglo XVI.—El aumento en la actividad del tráfico mercantil y los descubrimientos geográficos, transformaron hondamente la arquitectura naval: la carraca sustituyó a la galea, y el galeón a la carabela. La aplicación de la artillería a bordo hizo aparecer las conocidas grandes naves de pisos superpuestos, y la práctica de la navegación de altura exigió mayores dimensiones en los cascos. No existía en aquel entonces la marina de guerra con el carácter permanente con que hoy la conocemos, y las flotas reales formábanse casi exclusivamente con las naves del comercio requisadas en los puertos. Por otra parte, las naves mercantes hacían su navegación provistas de armamento y siempre apercebidas a la lucha, por ser muy común en todos los países el empleo del corso como una industria provechosa.

En los astilleros vizcaínos se experimentó aquella renovación en los métodos de construcción naval, y con los favores y privilegios de los monarcas castellanos, llegó a ser mayor que en épocas anteriores la pujanza mercantil y marinera de Bilbao. En los puertos, desde Ondarroa a Ciérvana, ría de Guernica, en las riberas del Cadagua y del Galindo, y en Bilbao, se mecían orgullosas flotas de naves de diversos tonelajes y armamentos, dispuestas y aparejadas para aquellas empresas que se presentasen, ya fuesen escuadras mercantes, compañías de corso, flotas de guerra o atrevidas expediciones de aventuras y conquistas.

Así vemos mencionadas las embarcaciones vizcaí-

nas en todas las grandes acciones de la marina española en aquellas centurias: en los viajes reales, en las campañas de Berbería y contra los turcos, en Orán y Bugía, en la Gomera, la Goleta, Túnez, Argel, Lepanto, en las empresas de la isla Tercera, en las expediciones de Diego Minuesa, Alonso de Hojeda y de Américo Vespucio, en el largo viaje de Magallanes, en las armadas de Medinaceli, de Mendoza, de Rodríguez Farfán, etc., y de otras de semejante intrepidez y gloriosos resultados, y muy especialmente en los viajes de Cristóbal Colón.

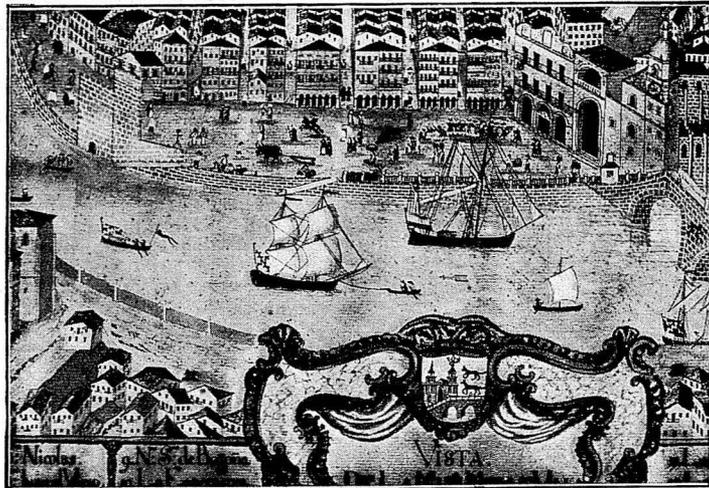
Reputábanse como poderosos algunos armadores de Bilbao, y una prueba de la ostentación, de que con noble orgullo hacían gala, se advierte, por ejemplo, en la fastuosa nave bilbaína que transportó

a Inglaterra al soberano Felipe II. Su ornamentación era suntuosísima y artística, en especial la cámara real, que no tenía nada que envidiar al lujo de nuestros palacios flotantes de hoy. Trescientos marineros vestidos de grana, y una gran profusión de ricos estandartes y banderas flotando en los mástiles, acababan de completar el vistoso aspecto de la nave, en cuya escolta real figuraban más de treinta soberbias embarcaciones bilbaínas.

El comercio marítimo tomó considerables vuelos con el intercambio de las mercancías propias y de la Península a los puertos del norte de Europa, con retorno de manufacturas de aquellos países. Las flotas despachadas de Bilbao para el norte, distribuían sus cargamentos en los muelles de Nantes, La Rochela y Brujas; algunas otras naves, destacadas de estas flotas o con navegación directa, recalaban en otros puertos de Francia, Flandes, Alemania e Inglaterra, pues de antiguo fué conocido entre los navieros cantábricos el tipo del buque *tramp*, que hace rumbo allá donde se le ofrecen fletes, sin sujetarse a líneas regulares de navegación. El cabotaje se practicaba a los puertos de Santander, Asturias, Galicia, Portugal, An-



Sello del Consulado de Bilbao



Bilbao en los tiempos de su engrandecimiento marítimo

dalucía y Levante, con frecuencia hasta Barcelona y demás puertos del Mediterráneo, como los de Italia, Francia, Sicilia, Cerdeña y el archipiélago griego.

Igualmente en estos tiempos, los diversos tipos de navas vascas (galeones, carabelas, fragatas y bergantines) tomaron parte principal en el abastecimiento y comercio con las Américas y en las grandes pesquerías de Terranova, Islandia y Groenlandia.

En las postrimerías del siglo XVI, el incendio general de Bilbao, acaecido en 1571, que redujo el número de pobladores a una cuarta parte, los continuos

desastres en las armadas, y los muchos propietarios arruinados por el embargo de sus navas para las empresas guerreras, influyeron desfavorablemente en el incremento de la construcción naval. Al acabar el siglo, era todavía sostenida ésta por la construcción de algunos galeones para la armada real en Deusto, Bilbao y Zorroza, y por la de numerosos bajeles para el comercio costero y la pesca de altura.

F. PALENCIA,
Capitán de Marina.

Tortosa.

(Continuará)



PROPULSORES DE REACCIÓN PARA CANOAS AUTOMÓVILES

En las pequeñas embarcaciones automotrices provistas de motores de explosión, se tropieza con el obstáculo, de que los propulsores o hélices ordinariamente en uso, están colocados sobre los mismos ejes de los motores, y vienen obligados a girar con un número de revoluciones para el cual el rendimiento de dichos propulsores es sumamente reducido. Por otra parte no es posible usar hélices del diámetro conveniente para una marcha angular más lenta, ya que el escaso calado de las embarcaciones lo impide. La experiencia demuestra que aun adoptando hélices especiales, pasando su velocidad de 350 revoluciones por minuto, el rendimiento decrece notablemente, y sin embargo, es corriente obligar a dichos propulsores a trabajar a 800, 1000 y aun 1200 revoluciones.

Es cierto que hoy día, se construyen motores de tipo especial, con objeto de reducir la velocidad angular de las hélices, especialmente motores de dos tiempos, y sobre todo la clase de motores destinados a quemar aceites pesados. Pero aparte de que estos motores se prestan mejor a la aplicación en los casos de potencias medias o grandes, y difícilmente se amoldan al pequeño automovilismo náutico; con todo, aun en los casos más favorables, apenas se logra obtener de la hélice un rendimiento que exceda del 66 %.

Esto ha hecho pensar, que tal vez usando otro mecanismo propulsor, podría obtenerse mayor aprovechamiento del trabajo útil del motor.

En Italia, y en Inglaterra sobre todo, se han hecho estudios y se han ensayado algunas aplicaciones de una nueva clase de propulsores, en que el impulso necesario al movimiento de la embarcación, se obtiene por el efecto de reacción o retroceso que se produce al proyectar violentamente hacia atrás uno o más chorros de agua, a los que el motor ha transmitido su energía por medio de una bomba.

La idea no es nueva, pues prescindiendo de la novedad de la aplicación a las modernas autocanoas, desde la más remota antigüedad se han ensayado diversas aplicaciones del mismo principio. En muchos

gabinetes de física se pueden ver, el *molinete hidráulico*, en el que se aprovecha la reacción de chorros de agua; la *eolípila*, movida por chorro de vapor, y los mismos vulgares cohetes, no son más que pequeños motores de reacción de gases.

Es indudable que en el porvenir los motores fundados en este principio mecánico, están destinados a obtener brillantes triunfos, especialmente en el campo de la navegación aérea, donde parece que ya se ha hecho algo en este sentido.

Concretándonos a la aplicación, objeto de nuestro artículo, pasaremos a dar una idea del modo cómo se ha llevado a la práctica

Supongamos un motor de gasolina de potencia adecuada a la canoa que debe mover, acoplado directamente a una bomba rotativa que tenga su aspiración dirigida a lo largo de la quilla, y su boca (provista de una defensa para evitar la entrada de cuerpos extraños) hacia proa, así como el tubo o tubos de impulsión hacia popa. Es evidente que si el motor y la bomba son de potencia y capacidad proporcionadas a las dimensiones y forma de la embarcación, su funcionamiento producirá la marcha avante de ésta.

La bomba puede ser sencillamente, una centrífuga cuya ausencia de válvulas, resortes y órganos que trabajen con choque o fricción, le dan máxima solidez y garantía de duración, sobre todo si la navegación, por tenerse que hacer en ríos o lagos, puede obligar a utilizar aguas sucias.

Sabido es que dicha clase de bombas no da en la práctica rendimientos muy elevados, pero téngase en cuenta que, en este caso, por necesitarse comunicar a la masa líquida, fuerza viva solamente, y teniendo que vencer un desnivel nulo, o casi nulo, esta bomba trabajará en las condiciones más favorables.

También se pueden usar tipos de bombas rotativas de rendimiento más elevado que las centrífugas, y que tienen (algunas de ellas) la propiedad de ser reversibles, propiedad indudablemente aplicable, en nuestro caso, a la inversión de marcha.

Se han probado bombas de este género capaces de girar a las velocidades habituales en los motores de explosión, que han alcanzado un rendimiento de 95 por ciento.

Suponiendo las tuberías de aspiración suficientemente amplias para que sea insensible la pérdida de velocidad por rozamiento con el agua, podemos admitir que el agua llegará a la bomba con la velocidad relativa v , igual y contraria a la que lleva la embarcación en aquel instante.

La energía K del motor en HP, o $N=75 K$ en kilográmetros por segundo, se transmitirá a la masa líquida aspirada en la proporción que indica el rendimiento γ de la bomba.

Dicha masa líquida recibirá, pues, cierta cantidad de trabajo por segundo, expresado en kilográmetros por la fórmula

$$E = \gamma N = 75 \gamma K.$$

Esta energía, no debiendo gastarse en vencer resistencia ninguna apreciable, ya que el rozamiento en curvas y tubos de salida puede contarse comprendido en el rendimiento de la bomba, se empleará exclusivamente en suministrar fuerza viva a la masa líquida, elevando su velocidad relativa de llegada v hasta otra mayor V , tal que se pueda expresar

$$E = \frac{1}{2} M (V^2 - v^2).$$

En esta fórmula llamamos M a la masa líquida, que es la que tienen los litros de agua desalojados por la bomba en un segundo. Siendo Q este número de litros, δ el peso específico del agua y g la aceleración de la gravedad, tendremos

$$M = \frac{Q \delta}{g}$$

y por lo tanto

$$E = \frac{Q \delta}{2g} (V^2 - v^2).$$

Es indudable que en este problema así expuesto entran dos variables: El incremento de velocidad $(V-v)$ y el número de litros por segundo; lo mismo será para el consumo de potencia, dotar a una gran masa de agua de una velocidad pequeña, que a una masa pequeña de una velocidad elevada. Conviene ver qué solución será la más conveniente.

La energía E , transmitida por la bomba a la masa líquida, se descompone, a la salida de ésta por los tubos, en dos partes. Una de ellas impulsa a los tubos, y por lo tanto a la canoa como fuerza de retroceso o de reacción, y otra en forma de energía cinética es arrastrada por el agua impulsada y se pierde en remolinos y rozamientos con el agua ambiente.

Esta pérdida es absolutamente necesaria, pues suponer que el agua puede llegar a salir de los tubos sin velocidad absoluta, equivale a suponer que la velocidad V relativa de salida, sea igual y contraria a la de la embarcación v , con lo que anulándose $(V^2 - v^2)$ llegaríamos al absurdo de suponer o $E=0$, ó $Q=\infty$, cosas ambas imposibles.

La pérdida de energía en cuestión, que llamaremos P , viene expresada por el semiproducto de la masa líquida, por el cuadrado de la velocidad remanente, o sea

$$P = \frac{Q \delta}{2g} (V-v)^2$$

que no es más que la expresión de la fuerza viva que arrastra el agua, a la salida, y que deberá perderse hasta quedar en reposo.

Esta pérdida P es la que hace que el rendimiento de este propulsor no pueda llegar nunca a la unidad, y su efecto es análogo al retroceso de la propulsión por hélice.

El trabajo T útil transmitido, pues, a la canoa será la diferencia entre el total efectuado por la bomba y la pérdida anterior

$$T = E - P$$

y el rendimiento R será la relación entre este trabajo útil y el total

$$R = \frac{T}{E} = \frac{E-P}{E} = 1 - \frac{P}{E} = 1 - \frac{\frac{Q \delta}{2g} (V-v)^2}{\frac{Q \delta}{2g} (V^2 - v^2)} = 1 - \frac{V-v}{V+v}$$

fórmula que confirma nuestro anterior aserto, ya que sólo se conseguiría $R=1$, para $V=v$.

Discutiéndola, observaremos que para hacer a la fracción $\frac{V-v}{V+v}$ lo más pequeña posible, debemos disminuir $(V-v)$ o aumentar $(V+v)$.

Pero la velocidad v no es una variable independiente. Hasta cierto punto es uno de los datos del problema, pues viene fijada principalmente por la relación entre la potencia del motor y las características de la embarcación, y sólo viene afectada, como por un coeficiente modificador, por el factor *rendimiento* del propulsor, que es precisamente nuestra incógnita; no es calculable por lo tanto previamente, pero su valor se puede introducir en el cálculo, *a posteriori*, por el método de aproximaciones sucesivas, o tenerlo en cuenta por medio de datos experimentales.

La condición relativa al denominador nos indica, que a igualdad de $(V-v)$, el rendimiento de este sistema de propulsión será más elevado cuanto mayor sea el valor de v ; pero no siendo éste arbitrario, sólo debereamos deducir de esta consideración la mayor o menor conveniencia de aplicar en cada caso este sistema de propulsión u otro más adecuado.

En cuanto a la condición de $(V-v)$ mínimo, indica que las velocidades V deben ser pequeñas, y aunque los excesos sobre v deben ser necesariamente positivos, como ya hemos visto, no han de traspasar límites fácilmente determinables.

Por ejemplo, si no queremos que el rendimiento baje de un 80 %, deduciremos,

$$R = 1 - \frac{(V-v)}{(V+v)} \geq 0.80 \quad \frac{(V-v)}{(V+v)} \leq 0.20$$

$$(V-v) \leq 0.20 (V+v) \quad 0.80 V \leq 1.20 v \quad v \geq \frac{2}{3} V$$

o sea que la velocidad de salida no debe exceder de vez y media, de la velocidad de marcha.

De la fórmula

$$E = \frac{Q\delta}{2g}(V^2 - v^2)$$

de la energía empleada, se deduce que, teniéndose que usar excesos reducidos de velocidad, las masas líquidas movidas tendrán que ser considerables.

La fórmula del trabajo útil T empleado en la propulsión, se deduce fácilmente de las anteriores

$$\begin{aligned} T = E - P &= \frac{Q\delta}{2g}(V^2 - v^2) - \frac{Q\delta}{2g}(V - v)^2 = \frac{Q\delta}{2g}(V^2 - v^2 - V^2 + 2Vv) \\ &= \frac{Q\delta}{2g}(2Vv - 2v^2) = \frac{Q\delta}{g}(V - v)v. \end{aligned}$$

Esta fórmula indica que la impulsión crece con la masa de agua, con la velocidad v , y con la diferencia $(V - v)$. Esto último que parece contradecir nuestra afirmación anterior, no es así, ya que antes considerábamos el problema desde el punto de vista del rendimiento, y aquí sólo tenemos en cuenta el aumento absoluto de impulsión, *prescindiendo del rendimiento*; y además comprueba nuestro aserto anterior, ya que en esta expresión el factor $(V - v)$ entra con el mismo exponente de primer grado que la masa, y en cambio en la pérdida $P = \frac{Q\delta}{2g}(V - v)^2$ entra afectado del exponente 2, lo cual nos dice, que si aumentamos la impulsión con un aumento de V , la pérdida crecerá con el cuadrado de los excesos de velocidad.

Apliquemos estas fórmulas a un caso práctico. Sea una embarcación que queremos mover a razón de 36 km. por hora, o sea 10 metros por segundo, y supongamos, para evitar tanteos, que con un propulsor de rendimiento conocido se han hecho ensayos sobre la misma, o bien sobre otras del mismo tipo, hasta deducir que dicha embarcación absorbe, navegando en aguas tranquilas a la citada velocidad, 1875 kgms. por segundo, o sean 25 HP.

Adoptemos la velocidad de salida $V = 15$ metros por segundo ($\frac{3}{2}v$), con lo cual tendremos un rendimiento de propulsión de 0'80, según hemos calculado más arriba.

De la fórmula $T = \frac{Q\delta}{g}(V - v)v$, en la que haremos $T = 1875$, $\delta = 1$, y $g = 9'81$, así como $V = 15$ y $v = 10$, deduciremos

$$Q = \frac{Tg}{\delta(V - v)v} = \frac{1875 \times 9'81}{1 \times 5 \times 10} = 367'47 \text{ por segundo.}$$

La bomba deberá ser capaz de impulsar 367'47 litros por segundo a un desnivel nulo, y aumentándoles la velocidad desde 10 metros por segundo a 15, comunicándoles no sólo los 25 HP que necesita la propulsión de la canoa, sino además el 25 %, más, o sean 6 $\frac{1}{4}$ HP perdidos o arrastrados por el agua lanzada, o sea en total $\frac{25}{0'80}$ HP = 31'25 HP, absorbiendo una potencia igual a $\frac{31'25}{\eta}$; o si $\eta = 0'9$ es el rendimiento de la bomba, $\frac{31'25}{0'9} = 34'7$ HP, que es la potencia que deberá suministrar el motor en su eje.

En igualdad de circunstancias, una hélice cuyo rendimiento alcanzase 0'66, necesitaría un motor de $\frac{25}{0'66} = 37'5$ HP, suponiendo de rendimiento unidad la trasmisión por el eje, cambio de marchas, prensa, estopa, etc.

Para calcular el diámetro de los tubos eyectores, supongamos que éstos sean dos; circulando por ellos el agua a razón de 15 metros por segundo, es fácil deducir su diámetro d , suponiendo que son de sección circular

$$d = \sqrt{\frac{Q \times 4}{2 \times \pi \times V}} = \sqrt{\frac{367'47 \times 2}{150 \times 3'14}} = 12 \text{ cm. aproximadamente.}$$

La sección de los tubos de aspiración ha de ser más amplia, y se debe calcular para una velocidad de entrada igual a la marcha de la canoa, o mejor, para marcha algo más reducida todavía.

Por medio de un cálculo semejante al anterior, podríamos deducir que de ser dos y circulares requerirían 15 cm. de diámetro. Sin embargo será conveniente en cada caso estudiar prácticamente la forma de la sección que sea más a propósito para que se puedan adaptar cómodamente al casco.

Este ejemplo nos confirma lo dicho anteriormente, o sea que se trata de manejar masas líquidas considerables, si queremos llegar a resultados prácticos.

Nuestro problema es un caso inverso del que presentan las armas de fuego, ya que en éstas el retroceso, que sólo constituye un efecto secundario y hasta cierto punto nocivo, debe disminuirse todo lo posible. Esto se consigue haciendo que el proyectil tenga una masa muy pequeña en relación con la del arma. Con ello se logra dotar al primero de una velocidad notable, y a la segunda de un retroceso reducido, porque por la igualdad de las cantidades de movimiento, las velocidades están en razón inversa de las masas, y las fuerzas vivas, que son proporcionales a los cuadrados de las velocidades, son de orden muy distinto.

En nuestro caso, en cambio, lo que buscamos es favorecer el retroceso y disminuir la energía arrastrada por el proyectil líquido, lo que se consigue del modo dicho, o sea aumentando lo más posible la masa de dicho proyectil, aumento sólo limitado por las dificultades de orden constructivo.

En la aplicación práctica se notan fácilmente una porción de circunstancias curiosas:

1.^a Se puede disponer el montaje de los tubos eyectores de manera que se puedan dirigir los chorros a voluntad en direcciones que formen ángulos variables con la quilla, con lo que se consigue gobernar sin timón y sin perder fuerza, pudiendo incluso hacer virajes sobre el centro de la embarcación.

2.^a Se puede con facilidad montar los tubos de manera que permitan invertir la marcha sin alterar para nada el sentido de rotación de motor y bomba, pues se puede hacer, con sencillísima maniobra de llaves, que la aspiración se haga por la popa y la eyección por la proa.

3.^a Incluso se puede hacer, si se considera conveniente, la instalación de tal forma que, dirigiendo lateralmente dos chorros, uno desde la popa y otro desde la proa hacia la misma banda, la embarcación se desplace lateralmente sin virar, maniobra que puede ser útil en atraques, en sitios muy concurridos, o navegando a través de corrientes de agua.

4.^a La regulación de la velocidad puede hacerse de manera tan gradual como se desee.

5.^a La bomba, colocada debajo de la flotación, no puede descebarse nunca.

6.^a Las tuberías de gran sección, especialmente las de aspiración, deben tener poco trayecto dentro de la canoa, yendo por fuera en su mayor parte, a fin de no sobrecargar inútilmente la embarcación.

7.^a Las bocas de aspiración pueden colocarse hacia proa a ambos costados y algo después del tajar, con lo que se conseguirá absorber por ellas gran parte del agua que rechazada por la embarcación se levanta contra los costados, ofreciendo una notable resistencia, que así puede reducirse bastante, y con ella la potencia necesaria a la propulsión.

8.^a Otra aplicación que parece ser posible para los propulsores de reacción, es el caso de los sumer-

gibles. Multiplicando en ellos los tubos eyectores, se puede conseguir una potencia de impulsión elevada y al mismo tiempo una gran facilidad de maniobra, tanto en sentido horizontal como para subir y bajar prescindiendo de timones, y pudiendo suprimir el ruido característico de las hélices, que es una de las causas principales que denuncian la marcha de un sumergible a distancia.

La naturaleza misma nos enseña la posibilidad y conveniencia de dicho medio de propulsión, pues es harto conocido de los naturalistas y aun de muchos profanos, que dicho medio de locomoción es el usado por algunos cefalópodos.

Es indudable que sólo la práctica podrá aconsejar la preferencia entre la propulsión por hélices o por *reacción* en cada caso.

Limitémonos a consignar que hasta ahora los ensayos hechos por alguna casa inglesa con autocanoas, parecen confirmar los buenos augurios de tan interesante aplicación al automovilismo náutico.

ADRIÁN MARGARIT,
Ingeniero.

Barcelona.



LA MATERIA VIVA (*)

Es tan sugestiva la idea de una materia viva simple y primordial, que pueda considerarse como base común de todos los fenómenos de la vida, que los químicos biólogos persisten aún en ella, y no la abandonan a pesar del fracaso que su existencia sufrió a fines del siglo pasado. Mas, al presente, toman otro rumbo, y admitiendo con los biólogos que la vida sólo se presenta en las células, y que éstas están compuestas por el conjunto del protoplasma y el núcleo, sintetizan al primero, sacándolo de su estado de realidad, y le convierten en una especie de protoplasma ideal, reducido a una substancia o mezcla de substancias químicas, capaces de vivir por sí mismas por la sola reacción de sus elementos. Ese protoplasma, así concebido e idealizado, confiesan los químicos que no se encuentra en estado natural fuera de las células; mas por medios artificiosos es posible separarle de ellas, y mantenerle vivo durante algún tiempo. Y de esta manera creen tener en sus manos la «materia viva» en su grado de simplicidad extrema, y poder estudiar en ella el nexo íntimo que une la materia y la vida. Y sin duda como fruto de ese estudio, proclaman que «el concepto de la vida es el de un líquido de viscosidad muy elevada, constituido por coloides y cristaloides», de los cuales los primeros forman la parte esencial, y los segundos la accesoria, deduciendo de eso, en definitiva, que la vida reside en el estado coloidal.

(*) Continuación del número 347, pág. 244.

La posibilidad de la existencia del protoplasma vivo fuera de la célula, la fundan los partidarios de la «materia viva» en los experimentos realizados por Verworn, Balbiani y otros naturalistas a fines del siglo pasado, separando porciones del cuerpo de algunos protozoarios, y viendo luego cómo se conducen aisladamente, en cuanto a las manifestaciones vitales. En realidad esos experimentos se reducen a una especie de vivisección celular, que ha recibido el nombre especial de *merotomía*; y uno de los principales resultados que con ellos se ha creído obtener, ha sido la afirmación de que el protoplasma separado del núcleo es capaz de presentar durante algún tiempo ciertas manifestaciones propias de la vida, tales como, por ejemplo, las de contraerse respondiendo a excitaciones externas, emitir pseudópodos, etc.; mas no le es posible realizar otras más importantes, como son las referentes a la nutrición y a la reproducción. Al poco tiempo de separado del núcleo, el protoplasma muere, y durante su efímera existencia constituye la única «materia viva» que hoy día se conoce. De esos experimentos deducen los partidarios de la «materia viva» que el protoplasma *vive por sí solo*, y que su unión con el núcleo, para formar la célula, no le es necesaria para vivir, *sino para continuar su vida elemental durante un espacio de tiempo indefinido*.

Mas los biólogos interpretan estos mismos hechos de otra manera. Cuando se divide un infusorio o un amibo en dos porciones, una de las cuales contenga

el núcleo y la otra no, sólo la primera es la que realmente continúa viviendo, pues la segunda es incapaz de asimilar, de crecer y de regenerar la parte perdida por la vivisección; y aunque en los primeros momentos ofrece cierta contractibilidad y reacciona a las excitaciones exteriores, *esto sólo dura mientras existe en el protoplasma la organización necesaria para ello, formada bajo la influencia del núcleo*, pues en seguida que esa organización desaparece por causa del metabolismo indispensable en toda manifestación vital, el protoplasma muere. Así, pues, según el criterio biológico, no puede decirse que el protoplasma vive por sí mismo, pues aun todas aquellas transformaciones de carácter químico necesarias para la vida, sólo tienen lugar en presencia del núcleo.

Por precarios que sean los fundamentos en que se apoya la existencia de un protoplasma vivo fuera de la célula, mucho más lo son aún aquéllos que se invocan para considerarle como una verdadera sustancia química, albuminoide, protéica o de otra naturaleza cualquiera. Todos los biólogos son contrarios a ese modo de ver. ¿Qué saben en realidad los químicos acerca de la verdadera composición del protoplasma? Muy poco o casi nada, pues al tratar de analizarle se encuentran con un cuerpo muerto, cuando la verdadera esencia del protoplasma es la de ser un cuerpo vivo; y es probable, y casi seguro, que al morir desaparezcan de él una porción de combinaciones y *modos de ser*, que existen durante la vida. Por eso pudo decir con razón Heidenhain que las sustancias que los químicos encuentran al analizar el protoplasma, *tan sólo son las ruínas del protoplasma vivo*.

Un eminente biólogo, que ocupa hoy día un preeminente lugar en la Ciencia, se expresa de esta manera al hablar de la composición química del protoplasma, en un libro muy recientemente publicado: «Se debe prescindir, dice, de asignar una característica química al protoplasma, pues, a ciencia cierta, no sabemos si es un cuerpo químico definido, que a causa de su constitución molecular permite que en su seno se verifiquen incesantes mutaciones, o bien si está formado por una mezcla de cuerpos inestables y en alto grado cambiantes. Tampoco sabemos de un modo positivo si esos cuerpos pertenecen al grupo enigmático de las sustancias protéicas, como generalmente se admite, pues lo único que podemos afirmar es que el protoplasma, a la vez que conserva cierta constancia de conjunto, ofrece una variabilidad tan extraordinaria, como la que en tan alto grado presentan las sustancias protéicas». (R. Hertwig: *Lehrb. der Zool.—Jena 1919*, p. 55).

Para los biólogos, el protoplasma no es una sustancia química, sino una concepción biológica; un verdadero y complicado organismo cuyo esclarecimiento no pertenece a los dominios de la Química. Nuestro sabio Dr. Cajal, dice de él lo siguiente: «Observado con técnica esmerada y buenos objetivos de inmersión, se ve que está formado por partes elementales, cuyo número crece de día en día al compás del per-

feccionamiento de la técnica, las cuales representan órganos diferenciados, destinados, en virtud de la división del trabajo, a ejercitar actividades diversas encaminadas al mantenimiento y multiplicación de la vida». Y para corroborar estas mismas ideas, permítaseme una última cita, tomada de la magnífica «Biología General» de O. Hertwig: «El protoplasma no es *albúmina viviente*, como repetidas veces se ha dicho; no es tampoco un amontonamiento de innumerables moléculas de albúmina, sino que es un verdadero organismo formado de unidades vitales, unidas entre sí de un modo determinado, las cuales, aunque tal vez compuestas de moléculas de sustancias albuminoides, tienen propiedades tan diferentes de ellas, como las propiedades de las moléculas de albúmina difieren de las propiedades de los átomos que las forman».

No es preciso que añada una palabra más para que el lector se forme idea de las dificultades con que tropieza la implantación de la «materia viva» de los químicos, en el campo de la Ciencia biológica. Los biólogos ven en el protoplasma algo más que un «líquido viscoso de naturaleza coloidal»; y a las afirmaciones de Verworn y otros, en este sentido, contestan que en el protoplasma no existe otra cosa en estado líquido, que el agua que entra en su constitución, pues todas las demás sustancias de que se compone su organismo están en estado sólido. La albúmina disuelta que puede encontrarse en el interior de las células, no forma parte esencial de ellas, pues tan sólo representa alimentos asimilables que serán consumidos en el metabolismo celular. El intento de reducir la índole intrínseca de las manifestaciones vitales a las propiedades de los líquidos, ha sido calificado de *original y peregrino*, por el célebre botánico Wiesner, autor de la obra «La estructura elemental y el crecimiento de la sustancia viva».

Si la Ciencia positiva, como dice Berthelot, no debe ocuparse en las causas primeras ni en el fin de las cosas, sino que debe proceder estableciendo hechos para unirlos luego unos a otros por sus relaciones inmediatas, me parece que los químicos, en la cuestión de la «materia viva», están un poco por fuera del terreno científico. La «materia viva» tal como ellos la conciben, tiene un alcance inmenso para explicar las cuestiones relativas al origen de la vida, y es posible que ese mismo *alcance* haya deslumbrado su vista, y dirigiéndola hacia un ideal, se hayan apartado de los datos que suministra la paciente observación. Los biólogos, en cambio, están en terreno más firme; no van tan lejos, ni sus aspiraciones se remontan tan alto. No ven la vida más allá de la célula, y observan cómo se transmite de unas células a otras, sin que aparezca nunca *por primera vez* en donde no exista una célula viva preexistente. Las manifestaciones vitales las encuentran diseminadas por toda la delicada organización celular, ofreciendo siempre nuevos enigmas a cuyo esclarecimiento dedican todos sus esfuerzos, sin desanimarse ni perder la confianza de llegar al objeto

final, aunque cada día *ese objeto* parece que se aleja más allá de donde nuestra vista alcanza.

En las cuestiones trascendentes de la vida, el biólogo verdaderamente científico se ve obligado a confesar su ignorancia; mas en su corazón debe levantarse impetuosa la célebre divisa de Ernesto Haeckel, aunque sin abusar de ella como abusó su autor: *Impavidi progrediamur!* ¿Constituye hoy día un pro-

greso aceptar la existencia de la «materia viva», tal como los químicos la entienden? Sinceramente creo que no, porque equivale a aceptar como real, una cosa que sabemos que no lo es.

JOAQUÍN M.^a CASTELLARNAU
De la Academia de Ciencias de Madrid.

Segovia.

BIBLIOGRAFÍA

Catálogo metódico de las plantas cultivadas (especies y variedades) en España, y de las principales especies arbóreas, por *J. Dantín Cereceda*, doctor en Ciencias, catedrático de Agricultura. (Con 22 grabados originales).—Servicio de publicaciones agrícolas del Ministerio de Fomento. Madrid, 1920.

Aunque el autor de este catálogo no ha pretendido hacer una obra completa, cita en él, sin embargo, por primera vez muchos nombres vulgares que ha recogido por sí mismo, e intenta inaugurar, con la enumeración e identificación, el estudio fitográfico de las plantas cultivadas en España, cuya riqueza en formas y variedades, ofrece campo vastísimo. Para coadyuvar a esta obra, manifiesta el autor que agradecerá a toda persona más o menos interesada en este asunto, el envío de rectificaciones o de nuevos datos acerca de los nombres vulgares de las plantas cultivadas, con expresión concreta de la localidad en que se apliquen.

Contiene este catálogo la enumeración de 422 plantas cultivadas en España, de ellas 253 pertenecientes a la herbicultura, y las restantes a la arboricultura. Los 22 dibujos que ilustran la obra han sido tomados del natural bajo la dirección del autor.

Acompañan al catálogo, con cuya publicación ha contribuido eficazmente su autor al mejor conocimiento de la fitografía española, un índice alfabético de los nombres vulgares de las plantas, y una bibliografía de las obras consultadas para su redacción.

El año pedagógico hispanoamericano, por *don Rufino Blanco y Sánchez*.—Perlado, Páez y Compañía. Madrid, 1920.

El justamente reputado autor de tantas y tan importantes obras pedagógicas, don Rufino Blanco, profesor de Pedagogía fundamental en la Escuela de Estudios Superiores del Magisterio, acaba de publicar esta obra que puede calificarse de verdaderamente útil y original.

El año pedagógico hispanoamericano, que va avalorado con una carta autógrafa del Cardenal Mercier, y en el cual han colaborado insignes autores, como el P. Ruiz Amado, Manjón, De Wult y otros, contiene una investigación sobre «El crecimiento de los niños españoles» y otra sobre «Una Paidología en latín del siglo XVI», un «Refranero pedagógico hispanoamericano», los «Estatutos de la Asociación Internacional de Bibliografía pedagógica», una *Crónica mundial de la enseñanza* que se refiere a 36 naciones, y sobre 2000 notas bibliográficas de las obras más importantes que sobre Pedagogía se han publicado en los dos últimos años en los principales países del mundo, incluso Grecia y Japón. Lleva además como apéndice un Índice políglota de todas las revistas pedagógicas y periódicos profesionales del mundo entero, así como una relación de

las casas editoriales de España y del extranjero, de obras de educación y de enseñanza; y, por fin, una lista de las obras maestras de la Bibliografía española.

El autor se propone ir ampliando en años sucesivos la «Crónica mundial de la enseñanza», así como añadir a la sección bibliográfica las notas críticas que permita una labor de suyo tan difícil y delicada.

Es de esperar que la buena acogida que el público dispensará sin duda a este volumen, animará al autor en estos propósitos, y los venideros años *pedagógicos* serán, aún más que el presente, un libro que continuará honrando a nuestra literatura, al par que a su ilustrado y laborioso autor.

La religión a través de los siglos.—Estudio histórico comparativo de las religiones de la humanidad, por *don Ramiro Fernández Valbuena*, Obispo titular de Escilio, Auxiliar de Santiago de Compostela. Tomo segundo. 463 pág. de 22x15 centímetros. 1919. E. Subirana, Puertaferriera, 14. Barcelona. C. Gasca, Coso, 33, Zaragoza.—V. Suárez, Preciados, 45, Madrid.

En el vol. X, n.º 235, p. 30 de esta Revista, anunciamos la aparición del primer tomo de esta obra maestra del insigne polígrafo Ilmo. señor Valbuena. A lo que entonces dijimos, nos atenemos al dar cuenta, aunque con algún retraso, del segundo tomo, esperado por muchos de nuestros lectores. En él se trata de tres solamente de las religiones antiguas: la de los hebreos, la de los indios y la de los persas, poniendo en claro su historia, examinando sus doctrinas, depurando lo que hay de verdad en sus afirmaciones y deduciendo luego las naturales consecuencias de este contraste.

Estación Enológica de Requena. Resumen de determinaciones analíticas, redactado por el ingeniero director *Rafael Janini Janini*, Ingeniero jefe del Cuerpo de Ingenieros Agrónomos. Valencia, 1920.

Nuestro distinguido colaborador don Rafael Janini, director, desde mayo de 1919, de la Estación Enológica de Requena (Valencia), ha representado de un modo sumamente claro en una serie de cuadros y gráficos, reunidos en este folleto, el resultado de los análisis de vinos practicados en dicha Estación. De entre todas las determinaciones analíticas de vinos, sobresalen, por su mayor importancia, las hechas con los vinos tintos y blancos, fabricados según el plan de vinificación debido al autor, que se ha llevado al cabo en las últimas vendimias.

Dicha serie de cuadros y gráficos va precedida de unas «brevisimas consideraciones respecto a la viticultura, la vinificación y los vinos de la región en que está situada la Estación Enológica de Requena», escritas en castellano, francés, inglés y alemán.

SUMARIO.—La hulla azul en España.—Paseo marítimo de Barcelona.—La cuenca carbonífera de Puer-tollano ☒ Chile. El «quillay».—El canal de Zañala ☒ Fotografía de varios casos de espe-jismo.—Altura de las nubes tempestuosas.—Los pelícanos norteamericanos.—Exploración de las costas de Groenlandia.—Toxicidad de los vapores de anilina ☒ La industria naval vizcaína. Resumen histó-rico de su pasado y su presente, *F. Palencia*.—Propulsores de tracción para canoas automóviles, *A. Margarit*.—La materia viva, *J. M.^a Castellarnau* ☒ Bibliografía