

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

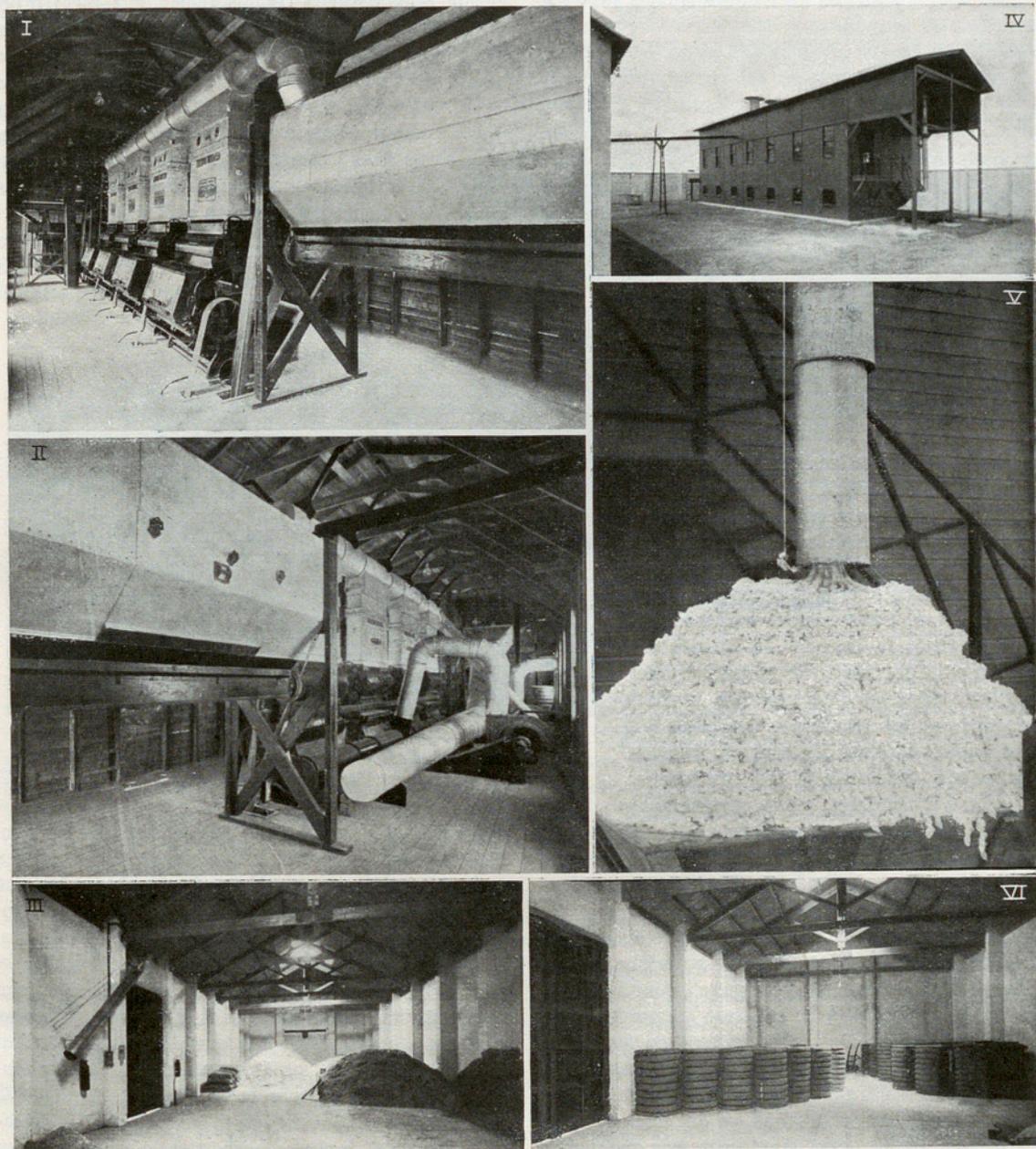
REVISTA SEMANAL

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN: APARTADO 9 ■ TORTOSA

AÑO IX. Tomo 2.º

11 NOVIEMBRE 1922

VOL. XVIII. N.º 451



PRODUCCIÓN DE ALGODÓN EN ESPAÑA

Factoría en Sevilla, de la «Catalana Agrícola Algodonera, S. A.» — I y II. Instalación de desgrane y empaque de algodón. — III. Interior de un almacén de semillas. — IV. Caseta de máquinas. — V. Tubo neumático que, por absorción, conduce algodón al tren de desgrane. — VI. Depósito de balas de algodón (Véase la nota de la pág. 274)

Crónica hispanoamericana

España

El algodón en España.—Una de las más importantes lecciones que nos enseñó la gran guerra mundial, fué la de la inmediata necesidad de restituir a nuestra Patria el cultivo del algodón, que desde más de dos mil años atrás tenía carta de ciudadanía en suelo ibérico. Las ventajas económicas con que podía cultivarse el algodón en los Estados Unidos de Norte-



américa, que fueron la única causa de su abandono en España, han desaparecido: ya no hay allá brazos esclavos, ni tierras vírgenes; los jornales son ya más caros que en España, y allá como aquí, o tal vez más que aquí, se necesita abonar los terrenos para que produzcan. Y aun hay razones que militan en nuestro favor, pues las plagas del algodón que por valor de tantos millones destruyen todos los años parte de la cosecha, aquí no las tenemos, y podemos impedir que se apoderen de nuestros campos como se han apoderado de los americanos. En punto a maquinaria, causa parcial de la baratura del algodón norteamericano (1), no hay que decir que también se puede adquirir aquí, como ya se ha adquirido, y aun más moderna que la que funciona actualmente en Norteamérica.

Basta recordar los momentos angustiosos, casi diríamos de pánico, que tuvo que atravesar nuestra industria textil durante la gran guerra, cuando sólo a cambio de concesiones se contentó el gobierno de los Estados Unidos con restringir unos envíos de algodón que habría podido suspender totalmente. Bien se ve, pues, la inaplazable precisión de reinstaurar el cultivo del algodón en España, ya que hemos tenido la desgracia de perderlo, si no queremos que una de nuestras más florecientes industrias sea forzosa tribu-

taria de una nación extranjera, en cuya mano estaría el dejarnos trabajar o el parar nuestras fábricas cuando así le pareciere.

Aunque es verdad que el algodón se produce también en el Brasil, Egipto, India, Asia Menor, y aun en China, Perú y Argentina (si bien en limitada cantidad en estas últimas naciones), la gran productora de esta codiciada fibra es Norteamérica. La producción de los Estados Unidos representa por sí sola casi las tres cuartas partes de la cosecha mundial, y prácticamente a los Estados Unidos tienen que recurrir por algodón todas las naciones. Ahora bien, en la actualidad consume ya la poderosa industria de los Estados Unidos dos terceras partes de su cosecha anual de algodón próximamente, dejando para la exportación lo restante: y es evidente que, dada la pujanza de su industria, bien pequeño esfuerzo le ha de costar el consumir toda su producción.

Bien han visto el pavoroso problema del monopolio del algodón por los Estados Unidos de N. A., las naciones de importancia



Recolección del algodón en la Colonia de S. Pedro de Alcántara, Málaga (grabado superior), y en Moncófar, Castellón (grabado inferior)

industrial; y, previniéndose para el caso de un conflicto cercano y tal vez inmediato, ya que no les sea dado producir en su propio territorio el algodón que necesitan, se apresuran a ponerse en estado de proveerse de sus terrenos coloniales o de protectorado. Así vemos que Inglaterra, además de intensificar el cultivo del algodón en la India, lo ha introducido con satisfactorios resultados en sus numerosas colonias de África, construyendo allá ferrocarriles, favoreciendo transportes, y no perdonando ningún medio conducente a la consecución de su empresa. Ya en 1902 se constituyó en Manchester la «Asociación Algodonera Colonial Inglesa», que cuenta ahora con un capital de más de 13 millones de pesetas. También Francia cuenta con la «Asociación Algodonera Colonial Francesa», cuyo radio de acción se extiende hasta el Sudán, Costa del Marfil, Dahomey, Nueva

(1) Véase «El Trabajo Nacional», órgano del Fomento de id. Barcelona, agosto, 1922, pág. 258.

Caledonia, Nuevas Hébridas e Indochina, que en este último año ha obtenido una apreciable producción. Antes de la guerra, Alemania buscaba la solución del problema en su Togo y Camerón. Rusia cuenta con la brillante producción algodonera del Turkestán, Bélgica procura obtenerla del Congo, Italia la espera de Abisinia, Portugal está haciendo con este fin notables ensayos en Angora y Mozambique.

También en España se ha estudiado intensamente el problema y buscado con eficacia su solución. Instintivamente al principio se dirigieron las miradas hacia Marruecos, donde hay regiones extensas y fértiles, muy adecuadas para el cultivo del algodón. (IBÉRICA, Vol. VII, n.º 158, p. 31; Vol. XIV, n.º 356, p. 355). Pero para poner esos terrenos en disposición de tal cultivo, es preciso construir canales, sanear regiones pantanosas, establecer vías de comunicación, facilitar transportes y hacer frente a otras necesidades perentorias, cuyas expensas requieren fuerzas superiores a las de una empresa privada por importante que sea, y exigen la acción decidida del Gobierno. Mas siendo así que nuestra situación en África no está

netamente definida, ni es fácil adivinar lo que pueda ser en un futuro tal vez no muy lejano, no se puede razonablemente esperar que el Gobierno español se decida a arriesgar los muchos millones que importaría tan grande empresa. Por lo tanto, no hay que contar con Marruecos: hay que buscar la solución en terrenos peninsulares.

Afortunadamente, no faltan en la Península extensas regiones a propósito para el cultivo del algodón; todas las regiones del litoral desde más al norte de Barcelona hasta la desembocadura del Guadiana, y valle del Guadalquivir adentro hacia Córdoba y Jaén, tienen las condiciones climatológicas que requiere el cultivo algodonero. Ahora bien, de todas estas regiones, basta con que se cultive el algodón en doscientas mil hectáreas—esto es, como en un espacio cuadrado de cuarenta y cinco kilómetros de lado—para cubrir en una cosecha normal la totalidad del consumo nacional, que viene a ser de unas cuatrocientas mil balas anuales. (IBÉRICA, Vol. X, n.º 257, pág. 370).

Pero para lograr que nuestros cultivadores se decidiesen a producir algodón, había que quitar pre-

juicios y vencer la rutina, que tan arraigada está en los campesinos. Ensayos, ya se habían hecho, y con feliz éxito, por particulares y aun por el Gobierno en las granjas experimentales. Más aun, en 19 de julio de 1904 se promulgó una *Ley de protección al cultivo del algodón*, pero todo cayó en el vacío más absoluto. Necesario fué que la Gran Guerra viniese a despertarnos con su pavorosa crisis del algodón, que naturalmente vino a faltar cuando más se le necesitaba, limitando ruinosamente el trabajo en unas fábricas y aun parando otras totalmente. Ante tal conflicto, tomó cuerpo entre prestigiosas personalidades la idea de formar una entidad, por la que viniera a independizarse nuestra industria textil de toda contingencia extranjera. En efecto, en abril de 1918 se

constituyó en Barcelona la «Asociación Catalana para el Fomento Agrícola Algodonero», la cual, conforme a su título, llevó al cabo la implantación de dicho cultivo hasta el desenvolvimiento y creciente éxito actualmente adquirido. Vencidas las primeras dificultades, se emprendió activamente la campaña sin regatear esfuerzos ni sacrificios de ninguna clase; intensa pro-



Desecación del algodón en la Colonia de S. Pedro de Alcántara

paganda oral y por impresos; facilitando gratuitamente datos técnicos y capataces prácticos del cultivo, así como las cantidades necesarias de semilla; adelantando sin interés alguno cantidades en efectivo a cuenta del valor de las cosechas; concertando la compra total de las mismas, fijando un mínimo límite en el precio; en fin, no omitiendo ni despreciando pormenor alguno conducente al éxito deseado. La intensidad de esta labor fué tan efectiva, que ya en el primer año se obtuvieron magníficos resultados: más de un centenar de cultivadores se había interesado por el cultivo del algodón, reportando de él mayores beneficios que de ningún otro por ellos practicado.

Tan halagüeños resultados, que venían a confirmar las pingües promesas que se habían hecho en la propaganda, juntamente con la intensificación de la misma en conferencias dadas en todas partes, no podían menos de aumentar y extender considerablemente el cultivo del algodón. Pero para que este bello renacimiento no muriese en flor, era necesario crear una organización completa que diese al algodón las

múltiples atenciones que exige, desde que sale de manos del cultivador hasta que en forma de balas es ofrecido al fabricante. Con este fin, la «Asociación Catalana para el Fomento Agrícola Algodonero» quedó convertida en la «Catalana Agrícola Algodonera, S. A.», integrada por los valiosos elementos que constituían la anterior, a los cuales se sumaron poderosas ayudas morales y materiales, con que logren convertir en pronta realidad la deseada independencia de la industria algodонера española.

Tres puntos de gran importancia reclamaron en seguida las atenciones de la nueva entidad, a saber: la unificación de calidades en el cultivo, la selección de la semilla, y el desmotado y empaque del algodón. No había duda en la clase que convenía adoptar: el tipo del algodón debía ser el americano, ya que éste es el que casi totalmente alimenta nuestra industria, sin que por esto dejara de seguirse ensayando el cultivo de las otras variedades convenientes para su ulterior introducción. Así, se ha facilitado mucho la práctica cultural al agricultor, y se ha podido atender más al mejoramiento de la variedad tipo. El resultado ha venido a confirmar la esperanza, pues el «Centro Oficial Algodonero de Barcelona» ha clasificado las muestras de nuestras cosechas, al serle presentadas, como de «Algodón de una fibra excepcionalmente resistente, que caracteriza a los algodones de regadío o favorecidos por lluvias oportunas durante su crecimiento, y comparable con los algodones de California, Grado, Fully Good Middling. Longitud de la hebra, 28-29 milímetros» (1).

La selección de la semilla tiene también una importancia excepcional, ya que todas las variedades tienden a una degeneración más o menos lenta, y por ende exigen su reciente importación del punto de origen. Así, al seleccionarla cuidadosamente, no sólo se obtiene la unidad de tipo, sino que se evita la introducción de plagas exóticas, azote del algodonero; para ello la semilla se facilita gratuitamente a los agricultores. Con este fin se ha pedido el apoyo oficial del gobierno, y se estudia en este momento la instalación, en el Puerto de Santa María (Cádiz), de una estación de minucioso examen y desinfección de la semilla que se importa del extranjero.

Para la importancia de las últimas cosechas, resultaba ya insuficiente la instalación de los primeros almacenes de Barcelona, donde se recibía en grandes sacas el algodón cosechado. Se construyeron pues en Sevilla edificios para almacenes y fábricas de desmotado y empackado del algodón, provistos de la maquinaria más perfecta y moderna que se construye en Norteamérica, para una producción de 40 balas diarias.

Estos éxitos dan fundadas esperanzas de que en breve, completamente libre de toda dependencia ex-

tranjera, la industria algodонера española será absoluta y exclusivamente nacional. Es ya una realidad el ver blanquear los algodones en las vegas de Sevilla y de otras provincias andaluzas, en la región de Castellón de la Plana, en Tortosa y Amposta, y en el llano del Llobregat. ¡Quiera Dios, que tan pródigamente ha dotado a nuestra Patria de excelentes condiciones para el cultivo del algodón, bendecir y prosperar los deseos de los insignes patriotas, que tan acertadamente trabajan en obra tan conducente al progreso de España!—E. DOMENECH, S. J.

Cursillo de Prehistoria.—En la octava conferencia (véase el número anterior de IBÉRICA), dijo el doctor Obermaier que es muy difícil determinar con precisión el tiempo transcurrido desde el período prehelense hasta los tiempos históricos actuales, y citó algunos ensayos de cronología, que difieren considerablemente unos de otros. Según algunos geólogos, la era que puede llamarse moderna comprende desde 5000 años antes de Jesucristo, y el paleolítico superior unos 13000 años, sin que puedan señalarse cifras concretas respecto al paleolítico inferior, que seguramente fué de mayor duración que el superior.

Pasó luego a hablar de la antropología fósil, y dijo que el resto esquelético más antiguo, de edad perfectamente determinada, fué descubierto en Alemania, y consiste en una mandíbula inferior encontrada en 1907, cerca del pueblo de Mauer, inmediato a Heidelberg. Se halla esta mandíbula en perfecto estado de conservación y fosilizada por completo, y yacía a una profundidad de 24 metros, junto a restos del elefante antiguo y del rinoceronte etrusco, es decir, de fauna del segundo período interglacial; no ofrece anomalía patológica alguna, es excesivamente gruesa y carece de barbilla, pero la dentadura es por completo humana. En Piltdown (Inglaterra) se encontraron fragmentos fósiles, que comprenden gran parte de una bóveda craneana y gran parte también de una mandíbula inferior. No ha podido determinarse el valor científico de este descubrimiento, pues según algunos antropólogos, ambos fragmentos debieron pertenecer a un mismo individuo, representante de un tipo nuevo denominado *eoanthropus*, mientras que según otros pertenecen a dos seres: la bóveda craneana a un hombre, y la mandíbula a un chimpancé.

En la siguiente conferencia habló el doctor Obermaier de los esqueletos completos y bien conservados que se conocen de la época musteriense. Los hallazgos más notables de este grupo son el famoso esqueleto de Neandertal (Alemania), los de La Chapelle-aux-Saints y Le Moustier (Francia), de Spy (Bélgica) y los de Krapina, en Croacia; y con ellos se intercalan el cráneo encontrado en Gibraltar en 1848, y la célebre mandíbula de Bañolas (Gerona), descubierta en 1887 (IBÉRICA, Vol. V, pág. 90). Estos restos forman un tipo muy interesante, el *Homo neandertalensis*, de talla pequeña (1'60 m.) y de masa cerebral humana en absoluto. A él sucedieron, a partir del

(1) Los industriales que han consumido el algodón español en estos tres años, aun con aumento de precio lo prefieren al «Fully Good Middling» americano «El Trabajo Nacional», página 258, agosto, 1922.

auriñaciense, otros del paleolítico superior, a los que pertenecen los esqueletos de Cro-Magnon, La Madeleine y otros lugares de Francia, los de Paviland (Inglaterra), los 16 esqueletos encontrados en las grutas de Grimaldi (Italia), y los de las sepulturas de Oberkassel (Alemania) y Brünm (Checoslovaquia). Todos esos restos del paleolítico superior guardan estrecha analogía con el hombre europeo moderno: el cráneo es largo y estrecho (*dolicocéfalo*), la frente muy desarrollada y la barbilla saliente. Pueden reunirse todos bajo el nombre común de raza de Cro-Magnon.

Trató luego el conferenciante de las fases de transición del cuaternario a la edad geológica actual, en especial del *aziliense*, del *capsense final* y del *asturiense*. El nombre del primero proviene de la cueva de Mas d'Azil (Francia). Su fauna se componía de especies modernas, en las que predominaban el ciervo y el jabalí; los instrumentos de piedra encontrados son bastante pobres; llama la atención un tipo de arpón ancho y aplanado, hecho de hueso, y sobre todo los cantos ordinarios de río con pinturas de color rojo y dibujos geométricos. Existen yacimientos azilienses en Francia, Bélgica, Inglaterra, Alpes Occidentales, y también en la región cantábrica de España, especialmente en las cuevas del Valle y del Castillo (Santander), y del Río y de la Paloma (Asturias).

Mientras en el norte de Europa se desarrollaba el *aziliense*, dominaba en el centro y sur de nuestra Península el *capsense final*, cuyos vestigios han sido encontrados en varios yacimientos de Murcia, Albacete y Guadalajara. Son los *concheros* del valle del Tajo, que consisten en montones de conchas marinas y de huesos de mamíferos salvajes, en cuya base se hallaban sepulturas humanas, donde los cadáveres aparecía en posición supina, y no en cuclillas. El arte del *capsense final* es rígido, exento de vida y se compone casi exclusivamente de figuras geométricas.

Como elemento enteramente nuevo, aparece en España, después del *aziliense*, una civilización a la que el conferenciante dió el nombre de *asturiense*, y cuyo descubridor es el Conde de la Vega del Sella. En varias cavernas y abrigos enclavados en la región asturiana se presentan con regularidad espesas capas de mariscos, restos de hogueras, huesos de ciervo, corzo, caballo y buey salvajes, jabalí, cabra montés, liebre, etc., todos ellos animales de caza. Encuéntran-

se en gran número los instrumentos hechos de cuarzo, pero el tipo característico es un canto rodado de forma oval, que el hombre aguzaba hasta convertirlo en pico. Últimamente se ha encontrado también el asturiense en la provincia de Santander y en los alrededores de Biarritz, y es probable que se descubra igualmente en Galicia, región rica en mariscos y en productos de pesca, desde remotas edades.

Con los *concheros* asturienses, guardan estrecha relación numerosos yacimientos de Escandinavia; y en este período, relativamente cálido, encaja perfectamente la época de los *kjökkenmöddings* o *paradas*, montones de conchas que se encuentran con abundancia en la costa

báltica. Son poco frecuentes los huesos de mamífero, casi todos de ciervo, corzo y jabalí; y aparece por vez primera el perro, como animal compañero del hombre. Los instrumentos de piedra se presentan casi siempre tallados; y aparecen objetos de cerámica, siempre mal cocidos, pero faltan por completo las manifestaciones de gusto artístico.



Aspecto de la sala de la Exposición de Higiene en el Palacio de la Industria

Primer Congreso Nacional de Higiene y Saneamiento de la Habitación.—Por iniciativa de la Academia de Higiene de Cataluña, se ha celebrado en Barcelona desde el 15 al 20 del pasado octubre, el «Primer Congreso Nacional de Higiene y Saneamiento de la Habitación».

La sesión inaugural tuvo lugar el día 15 en el Salón de Ciento de las Casas Consistoriales, presidida por el Capitán General, representante de S. M. el Rey. Asistieron a este solemne acto representaciones de los Ministros de la Guerra y Marina, las principales autoridades de Barcelona y comisiones de muchos centros y entidades. El secretario doctor José Biscamps leyó una Memoria acerca de los trabajos de organización del Congreso, y después de varios discursos, el Capitán General declaró abierto el Congreso.

En los días siguientes celebraron diversas sesiones las cuatro secciones en que se hallaba dividido el Congreso, y en ellas se leyeron importantes trabajos: «Medidas de Higiene indispensables para la salubridad de la habitación», «Modificaciones que deben introducirse en nuestra legislación sanitaria, en relación con las habitaciones de todo género, para que sea más eficaz su aplicación», «Criterio higiénico-sanitario que ha de presidir en la construcción de edificios industriales, y el trabajo en los mismos en

general», «La vigilancia de la potabilidad de las aguas de consumo», «La humedad en las viviendas», «Misión del Arquitecto en la lucha contra la habitación malsana», «Conveniencia de la hospitalización obligatoria de los enfermos infecciosos pobres», «El ácido cianhídrico en sus aplicaciones al saneamiento de la habitación», «Higiene de la habitación escolar», «Depósitos domésticos de agua potable», «La ventilación de los dormitorios de tropa», «Solución al problema de la casa higiénica y a bon preu», «Influencia decisiva de la habitación en la aparición y desarrollo de la tuberculosis», «Los adueros de Barcelona, su extensión y características», etc.

El día 20 se inauguró, en el local de la Feria de Muestras del Parque, la Exposición aneja al Congreso, que se hallaba dividida en dos secciones, *científica e industrial*. Entre las instalaciones más notables se cuentan las del Patronato de Cataluña para la lucha contra la tuberculosis, de la Cruz Roja, del Hospital Militar, del Instituto de Higiene y Demografía, etc.

Por la tarde del mismo día, se celebró la sesión de clausura. El doctor Jori, leyó un resumen de las tareas del Congreso, dió cuenta de las conclusiones aprobadas, y terminó diciendo que se había acordado celebrar el segundo Congreso de Higiene en Valencia el año 1925, para el cual se había nombrado presidente al doctor Palafox. Después de un elocuente discurso del Marqués de Carulla ensalzando las tareas del Congreso, se dió éste por terminado.

Durante él se han dado varias Conferencias.

ooo

América

Perú.—*Medicina e Higiene.*—Recientemente se ha fundado en el Perú el *Círculo Médico Peruano*, que tiene por objeto defender los intereses de la clase médica y el ejercicio de la profesión, y con análogo objeto se ha fundado la *Sociedad de Cirugía del Perú*.

Bajo los auspicios del Gobierno se ha organizado la *Liga de señoras contra la tuberculosis*, que tiene ya ramificaciones en todo el Perú, y se ha creado la *Liga de protección a la infancia*, que en julio último celebró una Conferencia nacional dedicada a la higiene y protección de los niños. En el norte de la república han tenido el mejor éxito las medidas higiénicas contra la fiebre amarilla importada del Ecuador.

Se ha modificado, no ha mucho, la organización de la Higiene pública; y en lugar de una sola *Dirección de Sanidad*, que existía en Lima, se han creado varias *Subdirecciones*, en diversas provincias, de manera que se obtenga una acción rápida y eficaz contra las enfermedades infecciosas.

Desde el punto de vista terapéutico, se han obtenido sorprendentes resultados en el tratamiento de la *díscuteria amibiana* y de los abscesos del hígado, por el empleo de la emetina; y en la *tricomonasis intestinal* por el tratamiento terebentinado, puesto en práctica por el profesor Escomel.

Crónica general

La expedición ártica de Rasmussen.—El principal objeto de la expedición ártica que, dirigida por el explorador dinamarqués Knud Rasmussen, se hizo a la vela en Copenhague en mayo de 1921, era etnográfico más bien que geográfico, ya que los expedicionarios se proponían estudiar el lenguaje y costumbres de las tribus esquimales (IBÉRICA, n.º 435, pág. 8). En el *Berlingske Tidende*, de Copenhague, publica Rasmussen algunas interesantes noticias de esta expedición, que el 2 del pasado junio llegó al lago Yathkied.

La comarca comprendida entre este lago y la ensenada de Chesterfield está habitada por las siguientes tribus esquimales: Quanermiut (llamada antes erróneamente *Kinepetu*), Sharvartermiut, Padlermiut, Shaunertormiut y Tashirisharmiut. Mientras que las dos primeras viven a lo largo de la costa durante la primavera y el verano, las otras habitan principalmente en el interior del país, y sólo desde hace algunos años han empezado a realizar excursiones hacia el mar, y suelen vivir aisladas por completo, no habiendo visto hasta ahora hombres de raza blanca.

Al principio, los individuos de todas estas tribus se mostraban asustados por la presencia de los europeos, procurando que las mujeres y niños se ocultaran en sus casas de nieve; pero poco a poco ganó Rasmussen su confianza y les habló en su lengua, aprendida durante el contacto con individuos de otras tribus. Tampoco se mostraban gustosos en relatar algo referente a sus leyendas, creencias, tradiciones, pero gradualmente se hicieron más expansivos; y de sus conversaciones con ellos dedujo Rasmussen que son tribus completamente atrasadas, que desconocen el uso de muchos sencillos instrumentos, empleados en otras comarcas de Groenlandia.

El hecho de que algunas de estas tribus no haya vivido nunca cerca del mar, corrobora la teoría de Steensby, de que los esquimales fueron en su origen tribus del interior de América, que se dirigieron luego hacia las costas árticas, y las actuales tribus del interior son los últimos supervivientes de los antiguos esquimales, que aun no habían llegado al mar.

No conocen los edificios de piedra y habitan en casas hechas de nieve. Usan embarcaciones construídas con piel de reno, y canoas indias; su ocupación principal es la pesca del salmón y la caza del reno.

La Marina mercante en 1922.—Según las estadísticas recientemente publicadas por el *Lloyd's Register*, los buques de vapor o motor de más de 100 toneladas, existentes en junio de 1922, forman un total de 56802000 toneladas, lo cual representa un aumento de 14288000, comparado con el de junio de 1914. Las marinas de casi todas las naciones han experimentado aumento, excepto Alemania, que ha sufrido una disminución de 3315000 toneladas, y Grecia de 167000. El mayor incremento es el correspondiente a Norteamérica, ya que su marina mercante ha pasa-

do de 1837 000 toneladas en 1914, a 12506 000 en 1922. En el mismo período, España ha aumentado en 304 000 ton., y posee actualmente, según dichas estadísticas, 1 187 000 toneladas.

El número de siniestros marítimos ocurridos en 1921, ha sido de 559, con un tonelaje de 674 257 toneladas, sin estar incluidos en estos números los que se refieren a embarcaciones menores de 100 toneladas. De los 559 buques, 344 eran de vapor, y los restantes de vela. Entre las causas que produjeron mayor número de accidentes, figuran en primer lugar las encalladuras, que provocaron la pérdida del 45'16 % de los vapores y el 38'8 % de los veleros; y en segundo término, el abandono del buque, naufragio o simple desaparición, que originaron la pérdida del 30 % de los vapores y el 35'5 % de los buques de vela.

De los 215 veleros perdidos en 1921, corresponden 50, con 46753 toneladas a los Estados Unidos de N. A., y no ha de extrañar esta elevada proporción, si se tiene en cuenta que este país es poseedor actualmente del 41 por ciento de la flota mundial de vela.

El tonelaje destruido o puesto fuera de servicio en 1921 por causas distintas de siniestro marítimo, fué de 93431 toneladas.

Nuevo motor hidráulico para saltos pequeños.— En Charlotemburgo (Alemania) funciona, desde hace poco y con buen resultado, un nuevo modelo de motor hidráulico, que aprovecha pequeños desniveles de agua. Se funda en dos conocidos principios de hidrostática: en el de que la presión sobre el fondo de un recipiente depende (además de la densidad del líquido) únicamente de la sección del fondo y de la altura del líquido; y en el principio de Arquímedes, o sea que todo cuerpo sumergido en un líquido experimenta una presión de empuje hacia arriba igual a la diferencia entre el peso del cuerpo sumergido y el del líquido desalojado.

Los adjuntos esquemas harán comprensible el mecanismo, sin necesidad de largas explicaciones: Sea $H W L$ (fig. 1.) el nivel superior del salto de agua, y $L W L$ el inferior. En una excavación o pozo P se halla el tubo R , abierto lateralmente en lo alto, y provisto en lo bajo de la válvula V . A lo largo de este tubo puede correr el cilindro hueco D , abierto en su parte superior, y cerrado en la inferior por la doble base A con orificio central, por el que pasa ajustado el tubo R ; la doble base A tiene por objeto formar cámara de aire, que contrabalancee en parte el peso del cilindro D .

Estando la válvula V en la posición de la fig. 1, el cilindro D se llena de agua hasta el nivel $H W L$

por medio del tubo R que comunica con el pozo P , y por lo tanto el cilindro D se hunde del todo. Entonces la válvula V toma la posición de la fig. 2; el tubo R queda incomunicado con el pozo P , y se abre el desagüe C por el que se escapa parte del agua del cilindro D , hasta alcanzar en el interior del mismo el nivel $L W L$. En estas condiciones, el cilindro D experimenta un empuje hacia arriba, a causa de la diferencia entre la presión debida al principio de Arquímedes (hacia arriba) y la del agua interior sobre el fondo (que tiende a hundir el cilindro), diferencia que se conserva siempre, próximamente, igual a h , aunque varía la columna de agua del interior. Como la presión sobre el fondo es independiente de la forma del recipiente, se procura que quede poco espacio entre la pared interior del cilindro D y el extremo superior ensanchado H del tubo R ; así, con poca salida de agua, baja en seguida el nivel interior del cilindro.

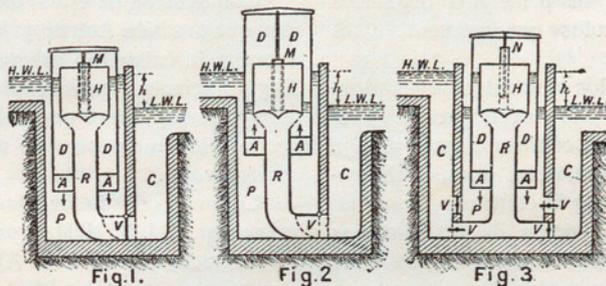
El cilindro D al subir puede poner en movimiento un mecanismo cualquiera, o bien empujar el émbolo de una bomba M de menor diámetro, que eleve agua a una altura muy superior a h .

La presión ejercida sobre el émbolo de la bomba M depende de la relación entre las secciones rectas del cilindro D y de dicho émbolo; el recorrido de éste depende de la profundidad del pozo P .

La disposición que acabamos de describir es la de simple efecto, que basta para pequeñas instalaciones, sobre todo si no se trata de mover dinamos u otras maquinarias que requieran regularidad de marcha, p. ej. para elevar agua destinada al riego. En el esquema de la fig. 3, se representa el motor de doble efecto, en el que (como fácilmente puede comprenderse) el cilindro D recibe continuamente empuje, tanto al subir como al bajar; pues el nivel del pozo P es alternativamente igual a $H W L$ y a $L W L$, merced al juego combinado de cuatro válvulas V .

El motor instalado en la estación de ensayo de Charlotemburgo, eleva unos 300 litros por hora a la altura de 50 m., utilizando un salto de 0'75 m. y un caudal de 34 000 litros por hora; lo que da un rendimiento al rededor del 60 %, y se espera aún mayor.

Una ventaja importante de esta máquina consiste en su acomodación a grandes variaciones en el desnivel del salto, lo cual es utilísimo en la vecindad de costas donde sea sensible el efecto de las mareas. En estos casos pueden agruparse diversas bombas, cuyo número en acción se hace variar según la altura del salto de agua. Existe el propósito de construir en Wilhelmshaven una fábrica con motores de esta clase, aprovechando las diferencias de altura de las mareas.



Nuevo motor hidráulico para saltos pequeños

La lombriz de tierra en la agricultura. — No se hallan todavía de acuerdo los naturalistas respecto al papel que el conocido gusano del orden de los Anélidos, *Lumbricus agricola*, o lombriz de tierra, desempeña en la formación y conservación de la tierra vegetal, considerándolo unos como útil y otros como nocivo, aunque prevalezca la primera opinión.

Hace ya más de cuarenta años que Grandeau demostró que la materia húmica de la tierra no es alimento de las plantas, puesto que el humus, que es una sustancia coloidal, no puede atravesar los puntos absorbentes de la raíz. Entre las materias orgánicominales, las plantas no son capaces de absorber más que las sustancias cristaloides, binarias o ternarias, afines de las contenidas primitivamente en las células originarias del vegetal; y los principios orgánicos quedan en la tierra, reduciéndose gradualmente a sus elementos primitivos.

Según demostró Liebig, los alimentos de las plantas son materias minerales, y las investigaciones posteriores no han hecho más que confirmar esta opinión. Las lombrices de tierra no destruyen, pues, el alimento de las plantas, sino que, por lo contrario, lo preparan al acelerar la descomposición de las materias orgánicas minerales del suelo, y como ordinariamente mueren en el mismo campo que las ha sustentado, no pueden exportar materias orgánicas. Lejos, por consiguiente, de ser destructoras de las materias alimenticias de las plantas, las lombrices de tierra deben ser consideradas, junto con los microorganismos de la nitrificación, como modestos e infatigables obreros que contribuyen a fertilizar la tierra vegetal.

Cobalto, manganeso y níquel en los vegetales. — Ya en 1841, Legrip, farmacéutico de Chambon, comunicó a la «Société de Chimie Médicale», que se encuentra óxido de cobalto en los productos de combustión del *Lathyrus odoratus*; y en 1852 el químico dinamarqués Forchhammer, caracterizó la presencia del cobalto, valiéndose de la perla de fósforo, en las cenizas de madera de encina, y admitió como probable la existencia del níquel en las mismas cenizas. Mucho más recientemente, en 1903, al estudiar M. Smith la composición de cuatro muestras de madera de *Orites excelsa*, procedentes de Nueva Gales del Sur, en las cenizas de una de ellas encontró cobalto con 3 % de manganeso. Por último, en 1919, Cornec, valiéndose del método espectroscópico de Urbain, obtuvo, partiendo de 3 kilogramos de cenizas de Laminarias, las rayas de gran número de metaloides y metales, figurando entre ellas las del cobalto y del níquel.

Los señores G. Bertrand y M. Mokragnatz, han continuado y perfeccionado estos experimentos (*C. Rendus*, de la Academia de Ciencias de París, sesión del 11 de septiembre último), y han analizado veinte muestras de diferentes especies vegetales, escogiendo las partes utilizadas en la alimentación.

De estos vegetales pertenecían 19 al tipo *fanérogamas* (zanahoria, cebolla, patata, espinaca, lechuga,

berro, tomate, trigo, avena, maíz, garbanzo, arroz, etc.) uno a las *criptógamas* (una especie de hongo).

El resultado de sus experimentos ha sido positivo para el níquel en *todas las plantas*, y en cuanto al cobalto, en todas, excepto en la avena y la zanahoria.

Las proporciones de estos metales contenidos en las plantas son muy pequeñas. Referidos a un kilogramo de sustancia fresca, se han encontrado estar comprendidas entre 0'005 miligramos y 0'3 mg. (trigo sarraceno) para el cobalto, y de 0'01 mg. (tomate) a 2 mg. (garbanzo) para el níquel.

Falta todavía averiguar si la presencia de estos metales en el organismo vegetal es puramente pasiva, o bien responde a una necesidad fisiológica de las plantas.

Con ocasión de estos trabajos, es oportuno recordar que también Astruc y Jadin trabajaron para demostrar la existencia del manganeso en los vegetales. Según recientes experimentos realizados por los mismos autores, parece que las hojas más ricas en cenizas son las que poseen el manganeso en proporción más elevada.

Como resultado de los experimentos llevados a cabo por M. J. S. McHargue, de la Estación Agrícola de Kentucky (E. U. de N. A.), el manganeso, en unión del hierro, interviene en la síntesis clorofiliiana; y probablemente desempeña también un papel importante en la síntesis de las proteínas. La falta de manganeso produce clorosis e interrupción del crecimiento en las plantas. (IBÉRICA, Vol. XII, n.º 301, pág. 279).

Construcción de un edificio por el procedimiento Pretest. — Hace poco se ha terminado en Nueva York la construcción de un gran edificio de cemento armado, el «Hide and Leather Building» (Almacén de cueros y pieles), que es seguramente el mayor construido de aquel material en todo el mundo, y que a esta particularidad añade el singular procedimiento que se ha seguido en su construcción.

En el *Concrete and Constructional Engineering* del pasado junio, publicó M. A. Wynn la descripción completa de este edificio. Consta de 18 pisos, su altura total es de 68 metros, y sus cimientos han sido hechos mediante el siguiente procedimiento, que ha permitido construirlos a la par del edificio que sostienen.

Se abrieron primero zanjas poco profundas, a lo largo de donde habían de levantarse las paredes maestras y las hileras de columnas. En esas zanjas se colocaron tubos de acero de 0'50 m. de diámetro y 0'90 m. de longitud, más o menos próximos unos de otros, según que fuese más o menos grande la carga que habían de soportar. Se llenaron estos tubos con hormigón, y encima de ellos se colocaron piezas de madera, que se elevaban hasta el nivel previsto, para que pudiesen servir de base a una columna o a una pared, y sobre estas piezas de madera se empezó a construir el edificio, dejando libres las zanjas alrededor de los tubos llenos de hormigón.

Cuando la construcción llegó a cierto grado de adelanto, se quitaron las piezas de madera de algunos de los tubos, y se las reemplazó por crics hidráulicos, y durante esta operación gravitaba todo el peso de la construcción sobre los tubos o estacas adyacentes. Se ponían luego en acción los crics, de manera que el peso de la construcción cargara sobre los tubos libres, por intermedio de los crics, y continuando la acción de éstos se hundían los tubos en cierta longitud, y se les sobreponían otros que se llenaban también de hormigón, de tal modo que constituyeran una pieza continua. Se iba repitiendo la misma operación de tubo en tubo, y volvía a empezarse hasta que todos se hubiesen hundido suficientemente. El hundimiento se regulaba, no según la longitud, sino por la carga bajo la cual se había producido, carga valuada fácilmente por la presión del agua en los crics. De esta manera se estaba seguro de que cada estaca podía soportar la carga prevista por la construcción del edificio, puesto que se la había sometido a una presión sensiblemente más elevada que la que debía soportar una vez terminada la construcción.

Los tubos de acero empleados se preparaban por segmentos de 0'90 metros de longitud, los cuales se reunían luego por un revestimiento o manguito de ensamblado. Una vez que la estaca se hallaba suficientemente hundida, se rellenaba el intervalo entre su extremo y la base de albañilería por un trozo de pilar que se sujetaba mediante cuñas de acero. Entonces podían llenarse de hormigón seco, por ejemplo, las zanjas que rodeaban los cimientos.

Este sistema, ideado y llevado a la práctica, por los señores Spencer, White y Prentiss, con el nombre de *cimentación Pretest*, presenta varias ventajas, en particular la rapidez, puesto que no es necesario hundir los pilotes antes de emprender la construcción, y puede empezarse a levantar las paredes o las columnas del edificio tan pronto como se señale el lugar que han de ocupar, mediante una excavación poco profunda; por lo cual puede decirse que la construcción se prosigue a la vez en elevación y en el subsuelo, lo cual representa extraordinario ahorro de tiempo.

Además, da este sistema completa seguridad, puesto que se conoce prácticamente y con exactitud la carga que cada pilote puede soportar y la que en realidad gravita sobre él.

El tablero universal para dibujo, modelo «Simplon».—El nuevo modelo de tablero que representan los adjuntos grabados, construido en los «Talleres Simplon», tiene varias ventajas que lo hacen preferible a otros sistemas.

Una de estas ventajas es que ninguna de las partes de su mecanismo sobresale de los bordes del tablero, al contrario de otros modelos norteamericanos muy en uso. Otra de sus ventajas es que las líneas horizontales que tengan la longitud de todo el tablero, pueden trazarse de un solo rasgo, sin necesidad de dividirlos en trozos, y las proyecciones pueden hacerse sin referencia a una línea tomada como base. El número de soportes es sólo la mitad que en otros modelos, y mediante una disposición especial de las escalas graduadas, se pueden trazar líneas con la inclinación o separación que se desee. El tablero no necesita contrapeso alguno para colocarse en cualquiera posición, desde la horizontal hasta la vertical, y a diferentes alturas.

Los bordes del tablero van guarnecidos de unos listones de caoba de sección en forma de L, en los cuales se hallan fijas las cremalleras en que engranan dos piñones situados en los extremos de la regla horizontal móvil. A lo largo de ésta corre semi-automáticamente el transportador con rodadura de bolas, que puede deslizarse por un riel en forma de canal y fijarse cuando convenga, mediante resortes levadizos.

Las escalas se hallan fijas en dos brazos rectangulares con un eje en el vértice, que gira entre cojinetes con bolas, unidos al transportador en su centro. Una de estas escalas lleva nonius ajustado al limbo del transportador, que aprecia hasta 6'.

«Raid» París-Bucarest en 12

horas.—El 22 del pasado septiembre, el comandante Vuillemin y el capitán Dagnaux de la Aviación militar francesa, piloteando un Breguet-Renault cada uno, recorrieron el trayecto París-Bucarest, en 12 horas, incluso la parada de 2 horas que hubieron de hacer en Budapest para aprovisionarse.

El trayecto rectilíneo sería de unos 1800 km. a lo cual corresponde una velocidad media de 180 km. mantenida durante diez horas; pero en realidad ésta fué mayor, ya que jaloneaban el trayecto Metz-Stuttgart-Ingolstadt-Viena-Budapest-Arad-Lugos-paso de Vulcan (Alpes de Transilvania).

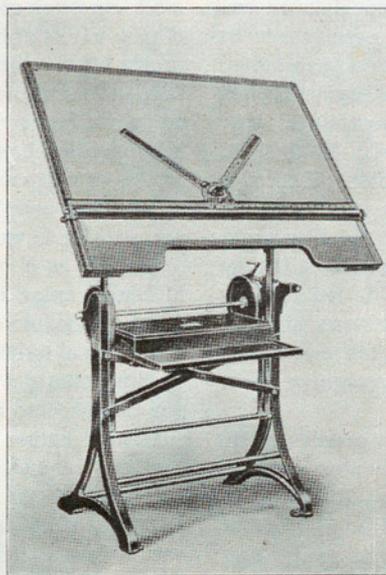


Fig. 1. Tablero universal «Simplon»

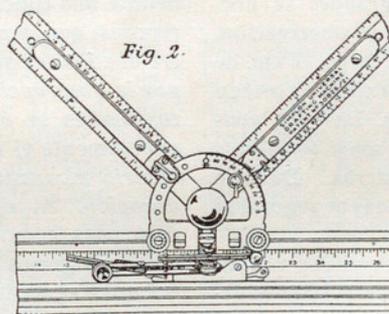


Fig. 2.

LA DEMOSTRACIÓN DE LA ATRACCIÓN UNIVERSAL NEWTONIANA EN LA ENSEÑANZA (*)

2. El aparato y su empleo.—Para discutir esta cuestión, debemos describir el aparato (1), limitándonos a aquello en que difiere de las disposiciones empleadas hasta hoy. (En cuanto a los pormenores de construcción véase fig. 2). La disposición para mover con facilidad y seguridad las esferas pesadas y dejarlas siempre exactamente en las mismas posiciones, es de la mayor importancia en nuestro método. Esto se ha logrado de manera satisfactoria mediante 2 carriles de hierro de forma cilíndrica sobre los cuales ruedan las esferas. Estos carriles determinan la altura y la distancia horizontal de las esferas grandes a las pequeñas del péndulo. En los extremos de los carriles se hallan muelles a fin de que las esferas siempre ocupen la misma posición al lado de las esferas del péndulo. El muelle puede ajustarse, y asegurar así la posición exacta de las esferas.

El movimiento alternativo sobre los carriles puede efectuarse con la mano en los experimentos *cualitativos*. El experimentador se coloca en la dirección de la barra horizontal del péndulo, mirando hacia el índice luminoso móvil. Cuando el movimiento de éste va a cambiar de sentido, tomando las esferas una con cada mano, se las lleva con toda facilidad y seguridad al otro extremo de los carriles. En los experimentos *cuantitativos* hay que evitar que el cuerpo del experimentador se acerque demasiado al aparato. Debe éste también situarse cerca de la escala para observar más exactamente el momento del cambio de dirección.

El corrimiento de las esferas grandes se produce en este caso desde el anteojo de observación, mediante 2 listones delgados (2 m. de largo, 2 cm. de ancho y 0'4 cm. de espesor) con un extremo cortado en dos láminas de 1'5 mm. de espesor. Las dos láminas cogen en pequeñas aberturas unos tornillitos que se atornillan a las grandes esferas. De este modo éstas pueden moverse con la mayor seguridad desde lejos.

Sobre el empleo del aparato para medidas cuantitativas hay que hacer aún algunas observaciones generales.

Como el aumento sólo depende del amortiguamiento y crece cuando éste decrece, podría creerse que es ventajoso disminuir lo más posible el amortiguamiento; pero entonces sobrevienen otros inconvenientes. Cuanto más débil es el amortiguamiento, tanto mayor es el tiempo transcurrido hasta que se alcanza el límite ϑ_z con una aproximación de 0'1 0/0. Por eso, al ejecutar los experimentos, es ventajoso

trabajar con un amortiguamiento que no sea menor de 1'05 a 1'04, lo que corresponde a un aumento de 40 a 50. En estas condiciones, a cada media oscilación el péndulo se acerca al límite en un 5 ó 4 0/0 de la distancia $\vartheta_z - \vartheta_n$ que aun le falta. Por eso se ha aumentado el amortiguamiento ya existente (de 1'01) artificialmente hasta el valor mencionado, para lo que se ha preferido el amortiguamiento por líquido.

A pesar de esto, el límite no se alcanza muy pronto, si al empezar la experiencia, el péndulo se halla en reposo. De la explicación exacta de la ecuación [I] (pág. 249, en el n.º 448) resulta que la aproximación al límite exige tanto tiempo y tantas oscilaciones, como el péndulo necesita para alcanzar la posición de reposo al hallarse en ϑ_z (1).

Sin embargo, no es necesario caminar al límite por este proceso tan lento. Basta aproximarse a él de cualquier manera. Si suponemos que por cualquier causa, al empezar a manipular con las esferas grandes, tenemos en el péndulo oscilaciones iniciales, a priori se puede asegurar que, si la desviación de las oscilaciones es justamente el valor límite ϑ_z , continuarán invariables al funcionar las esferas grandes; y si es mayor que ϑ_z , la amplitud irá decreciendo, pues es mayor la energía absorbida por el amortiguamiento que la ganada por efecto de la atracción de las esferas.

Se puede, por consiguiente, alcanzar el límite partiendo ya de amplitudes más grandes decrecientes, ya de amplitudes más pequeñas crecientes. De aquí se deduce una conclusión muy importante para las experiencias: que *se puede encerrar el valor límite ϑ_z entre dos límites que pueden acercarse el uno al otro por la observación tanto cuanto se quiera, y de estos límites se puede por interpolación determinar exactamente el valor límite buscado sin que sea necesario alcanzarlo mediante observaciones de larga duración.* Al ejecutar estas experiencias se procederá, pues, como sigue.

Supongamos que en la primera medida se ignora del todo el límite buscado. Se da un impulso al péndulo, girando cuidadosamente una palanquilla, que tiene en su extremo un alambre finísimo, el cual toca al péndulo muy suavemente por un momento, luego se vuelve a su primera posición la palanquilla. El péndulo ejecuta grandes oscilaciones, que a veces salen de la escala. En cuanto ambos extremos de la oscilación son visibles, es decir a unos 500 mm. de desviación, se empieza la manipulación de las esferas grandes.

Se observa, por ejemplo, que las desviaciones a

(*) Continuación del artículo del número 448, página 248.

(1) La construcción del aparato según mis indicaciones, la ha tomado a su cargo la casa de E. Leybold's Nachfolger, Colonia.

(1) Véase las explicaciones del autor en *Physikalische Zeitschrift*, pág. 111, 1922.

pesar de esto disminuyen, tal vez unos 10 mm. en cada oscilación; el valor límite es, pues, mucho más pequeño que 500. Se deja disminuir más todavía las oscilaciones hasta 400, y de nuevo se manipula con las esferas. Resultado: disminución de unos 3 mm. en cada oscilación. Pero a 300 mm. ya se observa un aumento de la desviación de 1 mm. por oscilación. Entonces, no sólo se sabe que el límite se halla entre 400 y 300, sino también que sus distancias de 400 y 300 están en la proporción de 3 a 1, de modo que el valor límite se halla en 325. Ahora, para determinar aún más exactamente este límite, sólo falta examinar las desviaciones poco superiores e inferiores a 325.

3. Los experimentos.—Vengamos ya a las experiencias sobre la ley de Newton. Ordinariamente, al tratar de estas experiencias, sólo se habla de la determinación de la constante de *gravitación* y no se puede negar que esta determinación es la más importante para la ciencia física. Pero también puede afirmarse decididamente que esta determinación *no es lo único y lo primero en el proceso científico de la demostración, y mucho menos todavía cuando se trata de la enseñanza sistemática.*

La verificación de la ley de Newton en la enseñanza, comprende estos tres puntos: 1) Todos los cuerpos se atraen, en realidad, mutuamente. 2) La fuerza de atracción es proporcional, directamente a las masas e inversamente al cuadrado de la distancia. 3) La fuerza con la cual la masa de 1 g. atrae la masa de 1 g. a la distancia de 1 cm., es decir la constante de gravitación es de 6.68×10^{-8} (cm. g. s²g.). Estas tres proposiciones deben probarse mediante experimentos. La prueba de la primera se efectúa mediante *experimentos puramente cualitativos*, la de la segunda por medio de *medidas de comparación cuantitativas*, y la de la tercera por *medidas cuantitativas absolutas*. Como se ve, la dificultad de las experiencias va creciendo a medida que se avanza en el proceso lógico de la demostración.

1) *Demostración cualitativa de la existencia de una atracción universal.*—Después que el caos del movimiento de los cuerpos celestes, aparentemente tan complicado, había sido reducido por Copérnico y Kepler a movimientos circulares, elípticos y parabó-

licos, buscó Newton una fuerza capaz de mantener la luna, los cometas y planetas encerrados dentro de sus órbitas, y logró de hecho demostrar que una fuerza proporcional directamente a las masas e inversamente al cuadrado de la distancia, puede producir movimientos conforme a las leyes de Kepler. Pero la hipótesis que Newton entonces formuló, excedía con mucho a lo observado y observable en aquel tiempo, pues supuso que las fuerzas existentes entre los cuerpos celestes, no son sino manifestaciones particulares de una atracción que existe entre las más pequeñas

partes de cualquier cuerpo y todos los otros cuerpos próximos o lejanos. Aunque las confirmaciones de la hipótesis de Newton fueron tan brillantes, sin embargo, no llegó a ser una hipótesis, modelo, si se quiere, de una hipótesis científica, *hasta que el experimento demostró que se dan de hecho las fuerzas descubiertas primero por el genio perspicaz e intuición de Newton.* Aunque es muy importante y aun necesario que la ciencia determine estas fuerzas cuantitativamente con precisión, sería muy falso desde el punto de vista pedagógico omitir la prueba

cuantitativa donde el tiempo o los recursos, o bien la instrucción preparatoria de los discípulos no permiten la medida *cuantitativa*. El experimento de Oerstedt referente al efecto recíproco entre la corriente y el imán es de importancia fundamental, aunque primero sólo tenía carácter cualitativo. La misma importancia tiene aquí una prueba *cualitativa*.

Para esta prueba es muy apropiada la disposición descrita, porque sólo hay que colocar el aparato, y a su lado los carriles para las esferas; entonces se pone en regla la luz como se hace en un galvanómetro, y se colocan las esferas sobre los carriles. En cuanto el péndulo se halla en reposo, se cambia la posición de las esferas. Es claro que al principio la desviación es pequeña. Se espera hasta que el péndulo haya efectuado media oscilación; entonces se cambia de nuevo la posición de las esferas, etc. Como el aumento es cada vez de $4 \theta_0$, las desviaciones pronto se aprecian desde lejos. Tampoco es necesario que el péndulo se halle completamente en reposo al empezar los experimentos. Lo que *verifica* la hipótesis es el incremento *de las desviaciones*. Es conveniente colocar se-

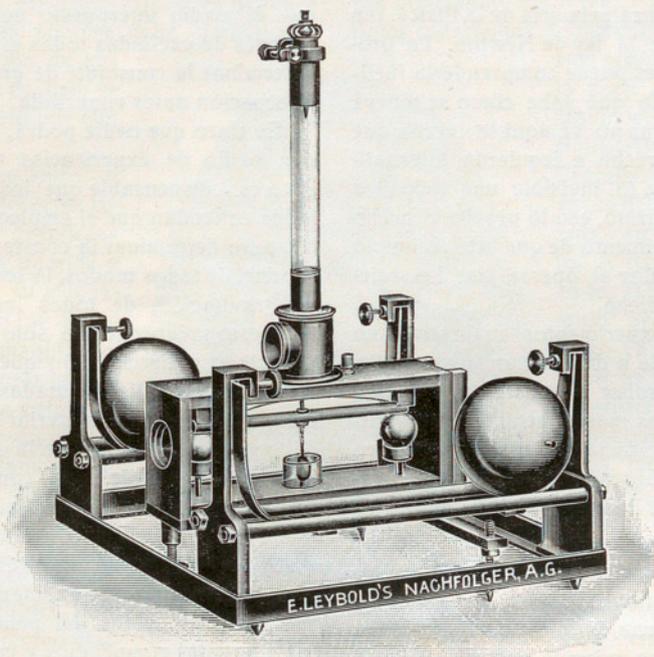


Fig. 2

ñales en la escala, en las posiciones extremas del índice luminoso. Pronto se observa que hay que ir separando las señales, cada vez más una de otra. *En esta desviación siempre creciente del péndulo, tienen los discípulos una representación mucho más clara y evidente de la gravitación universal que por medio de una sola pequeña desviación del índice luminoso sujeta al influjo de cualquier ligera perturbación.* Además, ven aquí un movimiento bien perceptible de cuerpos bastante grandes (las esferas del péndulo) causado de hecho por la sola atracción universal.

Este experimento cualitativo tiene su lugar adecuado ante todo en la enseñanza primaria de la Física, tan pronto como se trata de la ley de Newton. La producción de las oscilaciones puede comprenderla fácilmente cualquier discípulo que sabe cómo se mueve un columpio. Cierto es que no ve aquí la cuerda que tira del columpio a la derecha e izquierda alternativamente. Que una cuerda tal invisible une todos los cuerpos, como Newton afirmó, eso lo prueba el hecho demostrado por el experimento de que este columpio horizontal empieza a oscilar al operar con las esferas grandes en la forma dicha.

2) Después de los experimentos cualitativos no hay que pasar en seguida a determinar la constante, porque primero hay que saber si existe tal constante, teniendo en cuenta las masas atractivas y la distancia. Sin embargo, la ciencia ha supuesto primero la forma de la ley y ha buscado en seguida la constante. Más tarde también ha confirmado por la experiencia la forma de la ley: $F = C \frac{mM}{r^2}$; siempre resulta el mismo valor para C. En la enseñanza no deben omitirse puntos tan importantes.

Al examinar la influencia de la distancia, hay que observar la acción de las mismas esferas sobre el mismo péndulo a distancias diferentes. Como la amortiguación del péndulo no varía con la distancia, el aumento N es el mismo en ambos experimentos y las desviaciones ϑ_z y ϑ'_z corresponden a ϑ_0 y ϑ'_0 . Se debe, pues, buscar los dos límites ϑ_z y ϑ'_z para las distancias r y r', sin cuidarse de la duración de la oscilación, amortiguamiento, torsión y momento de inercia; y debe verificarse (se prescinde del influjo sobre la esfera de péndulo más alejada): $\sqrt{\vartheta_z} : \sqrt{\vartheta'_z} = r' : r$. Para colocar las esferas a una distancia diferente, basta aproximar las 2 vías más o menos al péndulo, midiendo las distancias entre las esferas grandes y las esferas de péndulo. Un experimento ejecutado sin gran cuidado daba como resultado:

$$\sqrt{\vartheta_z} : \sqrt{\vartheta'_z} = 1'62, \quad \text{y} \quad r' : r = 1'58.$$

Con la misma facilidad puede determinarse la influencia de las masas, cambiando las esferas grandes por otras de distinta masa. Al hacerlo, no varía la amortiguación y sólo hay que comparar los límites que a las mismas distancias deben ser proporcionales a las masas. A fin de que la distancia del péndulo sea la misma, las esferas tienen igual diámetro, p. ej.

las acciones de una esfera de plomo y una de zinc del mismo diámetro, son proporcionales a 11'3:7. Al emplear, 1) la esfera de zinc, 2) la de plomo, 3) ambas juntas, los límites de las desviaciones son proporcionales a 7:11'3:18'3, lo que confirma la ley de las masas al variar una de ellas.

Después de demostrar que la gravitación depende de las masas y de la distancia, hay que resolver, a lo menos en principio, la cuestión de si hay algunas otras circunstancias que influyen en ella. Pues no es evidente, a priori, que el efecto sea idéntico en los distintos cuerpos, que no dependa de la temperatura y que el medio interpuesto no tenga influencia. Sólo después de excluidas todas estas influencias, se puede determinar la constante de gravitación por medio de la ecuación antes enunciada.

Es claro que nadie podrá, en la enseñanza, excluir por medio de experiencias todas estas influencias. Pero es indispensable que los alumnos algo adelantados entiendan que el empleo de la fórmula de Newton para determinar la constante de gravitación, presupone, de todos modos, la independencia de la fuerza de gravitación, de todas las demás circunstancias. Para esta independencia sólo tenemos pruebas experimentales indirectas (1) y que se reducen a saber, que todas las medidas ejecutadas en las más diferentes circunstancias, con material diferente, siempre han dado el mismo valor para la constante de gravitación. Sólo pues, considerando como exacta la expresión usual de la atracción newtoniana, se podrá pasar a inquirir el valor de la constante.

3) La determinación de ésta mediante el aparato en cuestión se efectúa exactamente como en los métodos ya conocidos del péndulo horizontal. (Véase los diferentes compendios y cursos de Física). La única diferencia está en que aquí se deduce el valor de ϑ_0 del de ϑ_z . Hay que tener presente que la distancia entre las posiciones extremas del índice luminoso es 2 ϑ , y que la reflexión del espejo duplica la amplitud de las desviaciones. En el ejemplo citado más arriba (pág. 283), en que las posiciones extremas del índice distaban entre sí 324'66 mm., y con un amortiguamiento $k = 1'0520$, N valía 39'46, era

$$\vartheta_0 = \frac{324'66}{2 \cdot 2 \cdot 39'46} = 2'057 \text{ mm.}$$

En fin, no hay que descuidar el influjo de las esferas grandes sobre la esfera de péndulo más alejada, pues altera el resultado en un 10 0/0. Teniendo en cuenta todas estas circunstancias se ha hallado para la constante de gravitación $C = 6'72 \cdot 10^{-8}$.

TEODORO WULF, S. J.

Instit. de Fís. del «Ignatius Colleg», Valkenburg.

(1) La igualdad de la atracción de las masas para sustancias diferentes, fué probada mediante experimentos directos muy exactos por von Eötvös, 1890, y Zeeman, 1917.

EL MARQUÉS DE CERRALBO

I.—SUS DONACIONES CIENTÍFICAS.—SU BIOGRAFÍA

España deplora con la muerte del Marqués de Cerralbo, don Enrique de Aguilera y Gamboa, acaecida en Madrid en 27 de agosto último, la pérdida de un gran prócer, de un ilustre sabio, de un benemérito y pródigo Mecenas, de un fervoroso cristiano; en fin, de una verdadera y legítima gloria, ya no sólo nacional, sino más bien mundial.

La Patria española, especialmente, le es deudora de eterna gratitud, y su nombre debe perpetuarlo e inmortalizarlo entre los de sus hijos más ilustres; como es justo se haga con quien sólo vivió por ella y para ella.

Primeramente, enamorado el Marqués de Cerralbo, desde su juventud, de las glorias y grandezas históricas de su España querida y de las sublimidades de su arte retrospectivo, poco a poco fué atesorando todo género de magnificencias artísticas, reveladoras la mayoría de ellas de la alta originalidad y del genio creador español; y otras, obras de los más famosos artistas antiguos del resto de Europa, las cuales, él mismo iba instalando amorosamente en la casa señorial que construyó en Madrid, *ad hoc*, y de la que fué su arquitecto. Pero ¿con qué fin? ¿Para su recreo espiritual y de los suyos? No; para, de común acuerdo con su señora doña Inocencia Serrano Cerven y sus hijos políticos don Antonio del Valle, Marqués de Villahuerta y la actual Marquesa del mismo título, legarlas íntegras a su muerte, para la cultura de la Patria, al Estado, conjuntamente con el edificio que las encierra, y las rentas perpetuas para el sostenimiento de ese Museo, cuya fundación llevará su nombre.

Intervino en la política como adalid y mantenedor de venerandas tradiciones, en defensa de la fe católica de la Patria. Fué poeta y literato, para cantar y ensalzar las glorias hispanas, sus personajes notables, las ruinas de mayor encanto y sublimidad. Y en los últimos años de su vida figuró en los estudios de Arqueología, para que España obtuviera personalidad propia en este orden de investigaciones y se emancipara de la tutela y explotación de los extranjeros.

En honor a la verdad, hay que confesar que anteriormente a la actuación del Marqués de Cerralbo en los estudios de Arqueología, éstos eran llevados al cabo por los españoles con una lentitud y penuria desesperante, bien distinta por cierto de la actividad,

celo y grandes medios económicos de ciertos especialistas de allende los Pirineos, que a nuestra Patria vinieron a explotar el filón inagotable de sus riquezas arqueológicas; empresa a la cual algunos asociaron elementos españoles, más bien como mineros científicos, que como copartícipes de una obra internacional. El Estado, por otra parte, miraba con indiferencia tan lamentable desorden, y mientras tanto, los españoles conscientes de nuestro deber, impotentes, veíamos con tristeza que andábamos a

la zaga de los extranjeros en el movimiento cultural, casi en medio siglo. Al dedicarse el Marqués de Cerralbo a las excavaciones, y en virtud del feliz resultado de las mismas, cambió la escena por completo. A partir de esa fecha, se inicia en los españoles emulación y estímulo; arrojan de sí la apatía y letargo en que vivían, y los Poderes públicos se ven impulsados a crear organismos y entidades oficiales, dedicados a los estudios arqueológicos, intensificando con preferencia las excavaciones. Desde aquel instante, los trabajos de Arqueología se consideraron en España verdaderamente ennoblecidos y de cierta actualidad; y surge en nuestra Patria, como natural consecuencia, un verdadero renacimiento científico que influye en el estudio general de la Antropología y Pre-

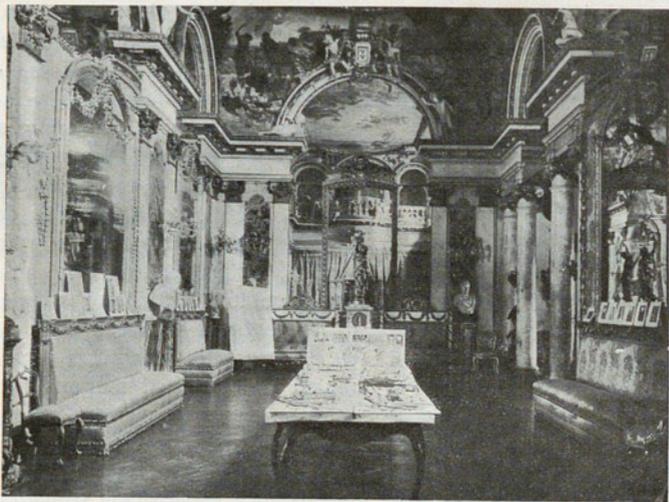
historia de todo el mundo; y convergen hacia ella los puntos de mira de múltiples y difíciles problemas de Arqueología, cuya solución únicamente se cree hallar en la misma: de algunos de éstos ya descubrió la clave el Marqués de Cerralbo.

Ahora bien, este patriota investigador, teniendo como tenía la idea de legar al Estado un nuevo Museo, parece muy natural que hubiera reservado para sí las colecciones, con miles y miles de singularidades pre y protohistóricas obtenidas en las excavaciones subvencionadas con su peculio particular. En dicho Museo, testimoniarían la última faceta cultural de su fundador y el blasón científico más noble que añadió a su escudo heráldico. El Marqués de Cerralbo, despreciando esa vanidad humana y poseyendo un concepto muy elevado de la ciencia, dispuso que tales colecciones fueran a los Museos nacionales, para que, estudiadas conjuntamente con las series más o menos similares, contemporáneas o afines a ellas que éstos ya poseen, obtenga el especialista un conocimiento más completo de las civilizaciones a que pertenecen.



Excmo. Sr. Marqués de Cerralbo

Por último, instituye tres legados: a la Real Academia Española, a la de la Historia, y a la de Bellas Artes de S. Fernando, de Madrid, para que con sus rentas se otorguen cada cuatro años tres premios a las obras que demuestren más «el altísimo valor científico, artístico, literario y originalidad del pueblo español en todas sus admirables etapas históricas». Podemos, pues, afirmar, que el Marqués de Cerralbo era la personificación del patriotismo y del amor a la Ciencia.



Sus datos biográficos principales son los siguientes: Nació en Madrid, el 8 de julio de 1845. Hizo los estudios de segunda enseñanza en el Colegio de las Escuelas Pías de San Fernando. Inicióse en los estudios de la Arqueología por los de la Numismática, siendo todavía un niño, y como coleccionista.

Paso por alto, por no ser tan propio de la índole de esta Revista, su labor fecunda como político y propagandista católico; y asimismo sus numerosas producciones literarias, muchas de ellas inéditas, y otras publicadas en *Fomento Literario*, en *Revista de Archivos y Bibliotecas*, en sus *Discursos* (1891), etc.

Viniendo a sus excavaciones arqueológicas, las primeras que realizó fueron en 1885, en Ciempozuelos, en el yacimiento famoso de los célebres vasos con grabados e incrustaciones de pasta blanca.

La Real Academia de la Historia le eligió académico de número en 1906, e ingresó en ella en 1908 con el discurso: *El Arzobispo D. Rodrigo Ximénez de Rada y el Monasterio de Santa María de Huerta*.

A partir de esa última fecha se dedica por completo a las excavaciones, y su obra *El Alto Jalón*, de 1909, ya sólo se refiere a ellas, así como la laureada con el Premio Martorell, en el gran concurso internacional de Barcelona, celebrado en 1911, que consta de cinco tomos y que tiene por título: *Páginas de la*

Historia Patria por mis excavaciones arqueológicas. Al Congreso internacional de Antropología y de Arqueología prehistórica de Ginebra, de 1912, concurre exponiendo objetos de la industria humana y huesos fósiles, del yacimiento de Torralba, y ajuares funerarios de varias necrópolis prerromanas, y con las dos Memorias: *Torralba, la plus ancienne station humaine de l'Europe y Necrópolis ibéricas*, por lo que obtiene la consagración de arqueólogo. En consecuencia de ello,

es nombrado miembro de la Sociedad de Anticuarios, de Londres; del Instituto Imperial, de Berlín; de la Academia Pontificia Romana *Dei Nuovi Lincei*; de la de Bellas Letras y Artes, de Burdeos; del Instituto de Paleontología humana, de París; de la Sociedad de Prehistoria de Francia; de la Academia de Antropología, de Nuremberg; del Instituto de Francia, etc.; y en España, Vicepresidente de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Presidente de la Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, académico de número de la Real



Saión y galería con objetos procedentes de excavaciones arqueológicas

Academia Española y de la de Bellas Artes de San Fernando, en 1903 y 1917 respectivamente.

Después del mencionado Congreso de Ginebra, se intensificó la labor arqueológica del Marqués de Cerralbo, ya con nuevas excavaciones, que dieron por resultado el hallazgo de importantísimas acrópolis y necrópolis pertenecientes a muchas civilizaciones antiguas que describiremos en otro artículo, ya como expositor de otros Congresos españoles, ya, por fin, publicando nuevas monografías.

En los Congresos celebrados por la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, en Madrid, Valladolid y Sevilla, expone en el primero el yacimiento prehelense de Torralba, y presenta la siguiente

Memoria: *Torralba, la estación humana más antigua de Europa entre las hoy conocidas*; que es una ampliación del trabajo que, sobre el mismo tema e ilustrado también con abundancia de preciosas fotografías, había llamado la atención del mundo sabio en el «Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques» celebrado el año anterior en Ginebra. En el Congreso de Valladolid, de 1915, dió cuenta de los ajuares funerarios más importantes de varias necrópolis prerromanas, y con el lema: *Las necrópolis ibéricas*, da una interesante conferencia que, publicada aparte, forma un ilustrado folleto de 100 páginas en 8.º. En el Congreso de Sevilla ofrece las singularidades más notables de sus excavaciones de la edad de hierro: *La evolución cronológica de las espadas, lanzas; bocados, filetes y piezas de doma de los caballos; fibulas y broches de cinturón*, etc. En el II Congreso de Historia de la Corona de Aragón, que últimamente se celebró en Huesca, enumeró las locali-

en la región del Duratón (1918). El discurso de ingreso en la R. Academia de San Fernando, iba a tratar del mismo tema.

Me cabe la honra de que el segundo de dichos trabajos fuese escrito para servir de prólogo a mi obra «El Arte rupestre en España», y de él se hizo también una tirada aparte, por constituir por sí solo una interesante monografía. El último de los tres trabajos mencionados es una interesantísima descrip-



Dos salones del Palacio-Museo del Marqués de Cerralbo

dades más importantes que había excavado en la provincia de Zaragoza. Además, aportó materiales científicos en las exposiciones de *hierros antiguos españoles* y de *arte prehistórico español*, organizadas hace poco por la Sociedad de Amigos del Arte, en Madrid, y por último, por su propia iniciativa, instaló otras tres en su palacio, que merecieron ser visitadas por todo el elemento oficial e intelectual de la Corte.

Era una autoridad en los estudios de arte rupestre, de los que publicó tres trabajos: *Las primitivas pinturas rupestres*: estudio sobre la obra *La caverna d'Altamira*, de M. M. Cartailhac y Breuil (1909); *Singularidades del arte paleolítico español en pinturas y grabados rupestres* (1915); *El arte rupestre*

de los sitios donde se encuentran pinturas o esculturas rupestres en la zona del río Duratón (Segovia), entre ellos la *Caverna de los Siete Altares*, donde se encuentran curiosas figuras antropomorfas.

Su última disposición testamentaria es que sus restos, pasado el tiempo reglamentario, al ejemplo de los caballeros cristianos de la Edad media, sean trasladados a la capilla de San Andrés o de Cerralbo, construída por el cardenal Pacheco, ascendiente suyo, en Ciudad Rodrigo. Allí se levantará un artístico mausoleo con su efigie y se celebrarán sufragios por su alma, diariamente, para lo que, después de dotar con decoro la fundación, le lega cuatro tapices del palacio de Madrid, una mesa de altar de bronce y el célebre cuadro de Pereda que representa a Santo Domingo de Guzmán, para el decorado de la capilla.

Dios tenga en su santa Gloria a este ilustre bienhechor de la Humanidad, de la Ciencia y de la Patria.

(Continuará)

JUAN CABRÉ AGUILÓ,

Director del Museo del Excmo. Sr. Marqués de Cerralbo, y delegado para la publicación de las obras inéditas de Arqueología de dicho prócer.

Madrid.

BIBLIOGRAFÍA

Méthodes et Problèmes de la Théorie des Fonctions, par *Émile Borel*, membre de l'Institut. Un vol. de 148 pag. in 8.º. Gauthier-Villars et C.ª, éditeurs. 55, Quai des Grands-Augustins, Paris, 1922. Prix, 12 fr.

Forma parte esta obra de la «Collection de Monographies sur la théorie des Fonctions», de la que se han publicado ya 27 volúmenes, bajo la dirección del autor del presente, M. Borel. En él se han recogido cierto número de Notas y Memorias, que no habian tenido cabida en los volúmenes anteriores, y que pueden servir de punto de partida para nuevas investigaciones en lo sucesivo.

Además del *Préface* (donde aparece la escogida bibliografía, que después se cita en el decurso de la obra), precede una corta pero bien nutrida *Introducción*, donde se indica la utilidad que pueden tener en la teoría de las funciones, las comparaciones y el lenguaje de la Biología, y termina señalando algunas cuestiones que sería conveniente fuesen estudiadas, ya que no resueltas por ahora.

Siguen luego cuatro extensos capítulos, que tratan respectivamente de «Los dominios y la teoría de los conjuntos», «Las operaciones y los desarrollos en serie», «La teoría del crecimiento y el papel de las constantes arbitrarias», y «Las funciones de variable compleja en general, y las funciones particulares».

Cours de Physique Mathématique, par *J. Boussinesq*, membre de l'Institut. Compléments au tome III. Un vol. de XLVIII-218 pag. in 8.º. Gauthier-Villars et C.ª, éditeurs. 55, Quai des Grands-Augustins, Paris, 1922.

Este tomo, complemento del Curso de Física matemática de Boussinesq, abarca gran variedad de materias. Comienza por un complemento al tratado de la teoría de la luz, en el que se expone sucintamente la existencia probable de los cuerpos blandos, comparables a las pacas de lana sin comprimir, en las que las diferentes capas (cuyas fibras están íntimamente trabadas) ofrecen mayor resistencia al resbalamiento de unas sobre otras, que a la aproximación o alejamiento de las mismas. Sigue un capítulo bastante extenso sobre el aplastamiento producido por la tensión superficial sobre una gota líquida que gira sobre su eje.

Pero la mayor parte del tomo está dedicado a la Mecánica de los organismos vivientes, en el que se quiere resolver la cuestión que hace siglos está entablada entre filósofos y matemáticos, a saber: La conciliación del verdadero determinismo mecánico con la existencia de la vida y de la libertad moral. Recurre para esto Boussinesq a la *bifurcación de caminos* y a las *soluciones singulares*, esto es, a las ecuaciones diferenciales de movimiento de ciertos sistemas materiales, que, a partir de un mismo estado inicial, admiten en circunstancias especiales multiplicidad de integrales.

Muy de alabar es que se busque cómo conciliar estos extremos, pero téngase presente que el libre albedrío está en un orden muy superior al de las Matemáticas, y que el alma espiritual está muy por encima de las fuerzas químicas y físicas. Las explicaciones de Boussinesq podrán tomarse como analogías más o menos perfectas, en el orden material, de lo que sucede en el vital y espiritual; pero de ninguna manera pueden ser consideradas como explicaciones cabales de fenómenos que pertenecen a un orden superior.

La Chimie des complexes inorganiques. Adaptation française de l'ouvrage de Robert Schwarz, par *André Juliard*. Un volume de VI-72 pags. avec 41 gravures. Dunod, éditeur. 47 et 49, Quai des Grands-Augustins, Paris, 1922. Prix, 8 fr.

Con el nombre de *complejos inorgánicos* pueden designarse todos los compuestos inorgánicos, excepto los del tipo ácido clorhídrico, agua y amoníaco. Así, son complejos los carbonatos y silicatos de que está formada en gran parte la costra terrestre; los *prusiáticos*, el *agua celeste* y el *licor de Fehling*, de los antiguos químicos, y la mayor parte de los compuestos de cromo, cobalto y platino, cuyo estudio data sólo de pocos años. Todos los elementos, excepto el flúor, los alcalinos, los alcalinotérreos y las tierras raras, son capaces de formar compuestos complejos. La noción de *valencia* o mejor de *electrovalencia*, ha sido incapaz de contener su descripción, y la *sistemática de Werner* ha permitido realizar decisivos progresos en nuestro conocimiento de los elementos de débil electroafinidad, es decir, de los que en la clasificación de Mendelejeff, se hallan situados casi a igual distancia de dos gases raros consecutivos.

En este libro encontrarán, quienes sólo dispongan de un tiempo limitado para el estudio de la Química, una documentación precisa sobre esta rama, cuya importancia va creciendo de día en día.

Consta la obra de tres partes: *Introducción* (Insuficiencia de la teoría de las valencias; resumen histórico de la teoría de las coordinaciones), *La teoría de las coordinaciones*, y *Constitución de los complejos e Isomería*.

Anuario de la Universidad de Barcelona. Quinquenio de 1916-17 a 1920-21. Vol. de 200 pág. Barcelona, 1922.

Los trabajos que se insertan en el Anuario son los siguientes:—*Enuma Elis*, o poema babilónico de la creación, traducido del original por el P. Juan Rovira, S. J.—Cráneos del cementerio franco de Pamplona, por don Telesforo de Aranzadi.—La cerámica incisa de la cultura de las cuevas de la Península Ibérica, y el problema del origen de la especie del vaso campaniforme, por don Alberto del Castillo.—La science, caractéristique de la civilisation grecque, par Edmund Goblot. (Introducción a un curso sobre la *Ciencia y la Filosofía*, profesado por el autor en 1921).—Datos estadísticos.

Técnica del taller mecánico, por *C. Giordano*. Versión de la 5.ª edición italiana, por *Pedro Verdú*. Vol. de 282 págs. Gustavo Gili, editor, calle de Enrique Granados, 45, Barcelona, 1922. Precio, 7 ptas.

Este interesante tomito viene a engrosar la colección de obras manuales que sobre similares temas prácticos lleva ya publicados esta activa editorial. Las 178 figuras que ilustran la obra (la mayor parte esquemáticas) contribuyen a dar claridad e interés a las explicaciones sobre el trabajo al torno, fresadora, etc.; así como las numerosas tablas numéricas (al final las trigonométricas con cinco cifras, de 10' en 10') realzan la utilidad práctica de la obra.

Las principales materias tratadas son: roscas, brocas, fresadoras, engranajes, tornos para filetear, id. de revólver, aparato del torno, normalización, mecánica de precisión, instrumentos de medida y comprobación, aparejos para la fabricación en serie, temple de herramientas, etc.

SUMARIO. El algodón en España, *E. Domenech*, S. J.—Cursillo de Prehistoria.—Congreso de Higiene y Saneamiento ☒ Perú. Medicina e Higiene ☒ La expedición ártica de Rasmussen.—La marina mercante en 1921.—Nuevo motor hidráulico para saltos pequeños.—La lombriz de tierra en la agricultura. Cobalto, manganeso y níquel en los vegetales.—Construcción de un edificio por el procedimiento Pretest.—El tablero universal para dibujo, modelo «Simplon».—*Raid* París-Bucarest en 12 horas ☒ La demostración de la atracción universal newtoniana en la enseñanza, *T. Wulf*, S. J.—El marqués de Cerralbo, *J. Cabré* ☒ Bibliografía.