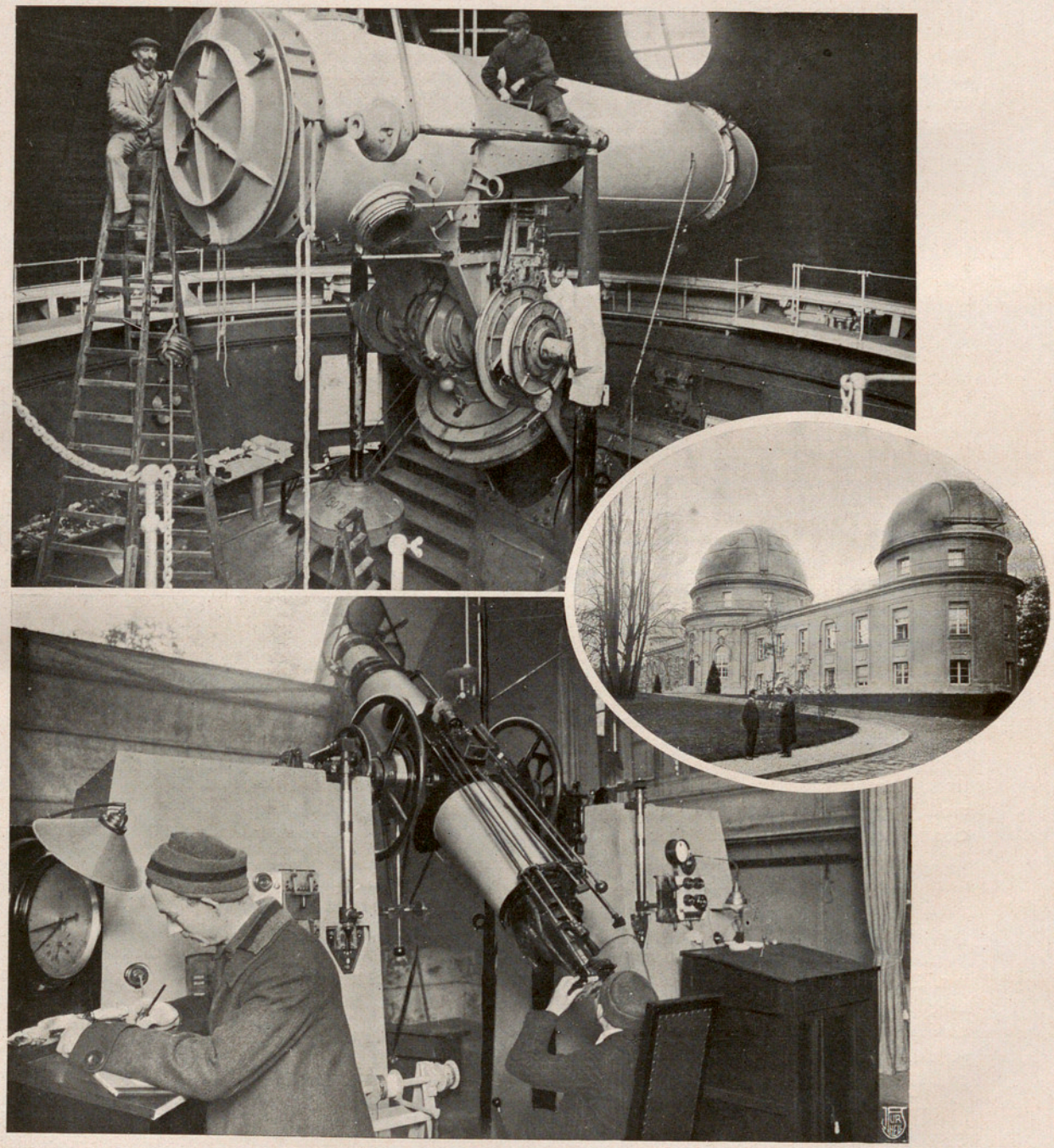
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

DIRECCION Y ADMINISTRACION: APARTADO 9 ▪ TORTOSA

AÑO X. TOMO 1.º | 7 ABRIL 1923 | VOL. XIX N.º 472



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE LA UNIVERSIDAD DE BERLÍN

(Grabado superior) Gran telescopio reflector en construcción - (Óvalo) Edificio principal del Observatorio, con tres cúpulas para los tres refractores - (Grabado inferior) Anteojo de Toepfer para pasos de estrellas por el meridiano

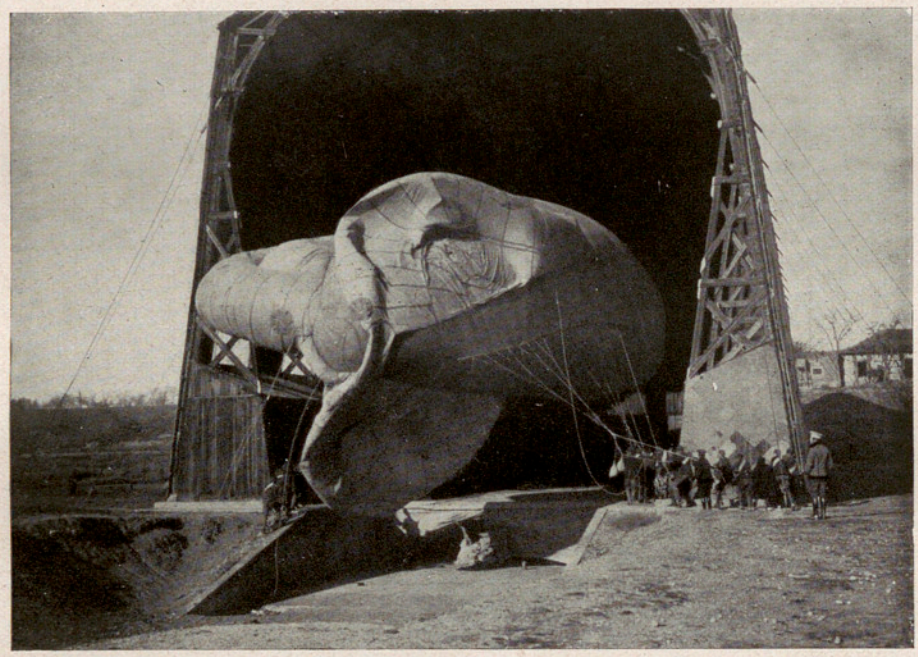
(Véase la nota de la pág. 213)

Crónica hispanoamericana

España

Servicio de Aerostación militar.—Las lecciones de la gran guerra en todos los órdenes de la aerostación, no han sido desaprovechadas, y así vemos diariamente realizarse observaciones y prácticas, tanto civiles como militares, derivadas de las enseñanzas obtenidas en la pasada lucha mundial.

España no anda rezagada en este concepto, y especialmente la aerostación militar no cesa en sus trabajos para el estudio y ensayo de los principales métodos modernos. En el polígono de aerostación militar de Guadalajara se dió, hace poco más de un año, un curso de formación de observadores de globo cautivo, y durante el pasado diciembre se dió en el mismo lugar, y organizado por el servicio de Aerostación Militar, un «Curso de información para el mando», con objeto de que los jefes del Ejército que hayan de utilizar el poderoso auxiliar de la observación aerostática, conozcan los métodos modernos acerca de este punto, y los usos y aplicación de la observación.



Maniobra de entrada en el cobertizo, de un globo «Caquot» por la Sección de Aeronáutica militar

El curso fué de carácter práctico y teórico a la vez. Entre las prácticas se contaron la ascención de un globo marca *Caquot* y ascensiones de prueba, ejercicios de observación en sala y en barquilla, equipo y suelta de un globo libre, etc.; y las enseñanzas teóricas consistieron en ocho conferencias, por los comandantes señores Gautier y Cubillo, y los capitanes señores López Tienda y Susanna, cuyos temas fueron: Métodos de observación y organización de la Escuela de observadores; Empleo táctico del globo: misión de vigilancia general, misiones de tiro, misiones de mando; Meteorología; Organización de la aerostación y descripción del material; Organización del terreno e interpretación de fotografías tomadas desde avión y preparación para el estudio estereoscópico; Organización de las unidades aerosteras; Ventajas de la tracción automóvil.

Homenaje a Jenner.—La Real Academia de Medicina de Madrid, dedicó el día 25 del pasado marzo una sesión solemne en homenaje al descubridor de la vacuna antivariolosa Eduardo Jenner, con motivo de haberse cumplido hace poco el primer centenario de su fallecimiento (IBÉRICA, núm. 467, pág. 134).

Presidió esta sesión S. M. el Rey, con el embajador de Inglaterra y el ministro de Instrucción Pública, y asistió a ella selecta concurrencia. Los doctores Mariscal, Pittaluga, Tello y Marañón, encomiaron los méritos de Jenner y la trascendencia de su descubrimiento. El exministro señor Jimeno dijo que en justicia no puede hablarse en España de Jenner, sin hablar también de nuestro compatriota el doctor en Medicina don Francisco Javier Balmis, quien en 1803 fué enviado por el gobierno español a propagar la práctica de la vacunación antivariolosa en nuestras colonias de América.

Puso fin a este acto el ministro de Instrucción Pública, que se asoció al homenaje en nombre del Rey y del Gobierno, y tributó elogios a la Academia por haberlo organizado.

XIV Asamblea forestal.—En el pasado marzo ha tenido lugar en Barcelona, en las oficinas de la 1.ª División hidrológico-forestal, la Asamblea que celebran anualmente los ingenieros de Montes.

Concurrieron a la misma, además de los ingenieros de las divisiones de toda España, el director general de Agricultura y Montes Sr. Rodrigáñez, el subdirector de Montes Sr. Guallart, el presidente del Instituto de ingenieros civiles Sr. Cuesta, los ingenieros jefes Sres. Esteva y Andrés, y otras personalidades. Durante las sesiones se leyeron diversos trabajos, y después de discutidos, se acordaron las conclusiones que el Sr. director general prometió estudiar con inte-

rés, a fin de conseguir que el Gobierno las tome en consideración.

Como el objeto principal de estas asambleas, de carácter eminentemente práctico, es el de estudiar los trabajos llevados al cabo por las diferentes divisiones, los asambleístas visitaron los realizados por la División de Barcelona. Fueron visitados los trabajos de fijación y repoblación de las dunas del golfo de Rosas, y los visitantes pudieron observar cómo han sido detenidas las arenas voladoras, que arrastradas por el viento denominado tramontana, amenazaban cultivos, e invadían el pueblo de Ampurias, causando grandes estragos. Se visitó después el monte «Poblet» del Estado, que se halla en Espluga de Francolí, en el cual, mediante las repoblaciones y operaciones selvícolas realizadas, se ha conseguido tener un monte poblado de especies mezcladas, tan atractivo que en la actualidad es visitado por infinidad de forasteros, y cuenta para su explotación con una buena red de caminos. Otra de las excursiones fué a Gerri de la Sal y Baro (Lérida), con objeto de ver los trabajos de corrección de torrentes. Tanto beneficio ha recibido con la corrección del torrente Enseu el vecindario del pueblo de Gerri, que exteriorizando su gratitud, ha dado el nombre del ingeniero autor de los trabajos, a una de las calles de la misma población.

Paso de obstáculos, en el polígono de Guadalajara, con un globo cautivo

Entre las 16 conclusiones adoptadas figuran las siguientes:

Como medio de fomentar la Apicultura forestal, la Asamblea acuerda crear una biblioteca circulante de obras de Apicultura, en la Escuela del Cuerpo de ingenieros de Montes.—Que se conceda autorización a los distintos servicios que lo soliciten, para que con cargo al Estado y bajo su inspección, establezcan apiarios.—Que se procure organizar la propaganda forestal, tomando como base los trabajos hidrológico-forestales.—Que sea reconocida la conveniencia de que se establezcan viveros permanentes en terrenos propiedad del Estado, de capacidad suficiente para las necesidades de corporaciones y particulares, consignándose en presupuestos los recursos necesarios para conseguir este fin.—Que constituya uno de los objetos de la próxima Asamblea el estudio de la extensión del patrimonio forestal y modo de proceder a su adquisición, y que se invite a todas las divisiones y a la Comisión de Montes protectores, para que colaboren en este estudio.—Siendo necesaria la reforma de las «Instrucciones del servicio hidrológico-forestal», para adaptarlas a las actuales circunstancias, la Asamblea acuerda que, previa una información sobre el asunto, en la que sean oídas las divisiones, se redacte otro proyecto de Instrucciones por el Consejo forestal.

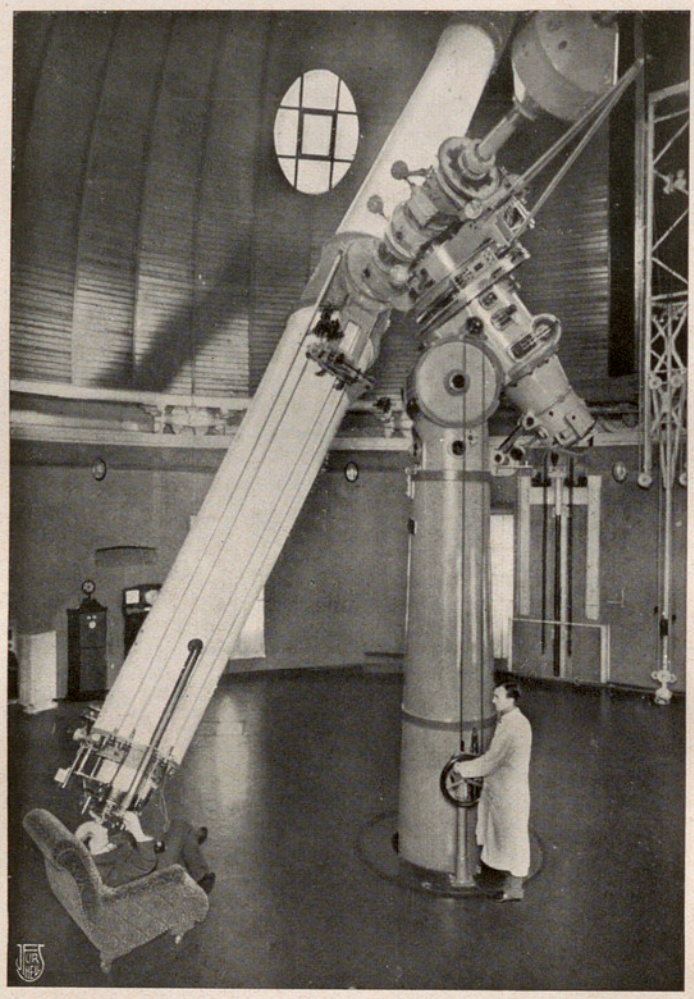
Servicio de aerostación militar. La unidad aerostática en marcha *(Fots. H. Deportivo)*

América

Venezuela.—*Yacimiento de petróleo en el Estado de Zulia.*—En La Rosa, jurisdición de Cabimas del Estado de Zulia, se ha descubierto un pozo de petróleo que se considera ser todavía más importante que los que se explotan en Tampico, lo cual ha confirmado las previsiones de algunos geólogos acerca de la enorme riqueza de Zulia en este respecto.

Aunque el lugar donde se practicaba el taladro, era de los que prometían abundante producto, y en el curso de los trabajos la emanación de gases anunciaba la proximidad del petróleo, los trabajadores se vieron sorprendidos por la violencia del chorro, el cual se elevó a cerca de 100 metros sobre el nivel del suelo, con un diámetro de 25 centímetros, y en el ímpetu de la salida derribó gran parte del armazón de hierro donde estaba montado el taladro, inundó los campos cercanos, y en forma de lluvia llevada por la brisa, llegó el petróleo hasta la cercana ciudad, según noticias que publica la *Revista Mercantil*, órgano de la Cámara de Comercio de Maracaibo, de 31 del pasado diciembre. Calculan los técnicos que el pozo estuvo expulsando diariamente una cantidad de petróleo de 100000 barriles de 196 litros de capacidad, durante nueve días consecutivos, y que de estos 900000 barriles se han salvado medio millón en los lagos y zanjas que rápidamente construyeron 800 trabajadores.

Con este hecho han renacido las esperanzas, ya bastante amortiguadas, de que las demás Compañías concesionarias de explotación de petróleo entren en creciente actividad, para competir con la «Venezuela Oil Concession Lted.», a la que pertenece este pozo de tan extraordinario rendimiento.



Gran refractor Zeiss, con el pavimento en la posición más baja

Crónica general

Fabricación sintética del nácar.—Basándose en la composición física y química del nácar, los señores L. Clément y C. Rivière han probado y conseguido reproducirlo sintéticamente. El profesor R. Dubois demostró que el nácar está constituído por un armazón alveolar de un albuminoide, la conquiolina, entre cuyos elementos se deposita el carbonato de calcio. La composición química del nácar, como la de las perlas, es la siguiente: Conquiolina 5 %; carbonato de calcio 75 %; agua 20 %. Así, provocando la precipitación del carbonato de calcio en un medio coloidal albumínico, dichos autores obtuvieron una masa nacarada.

Tomando, por ejemplo, una porción de gelatina que contenga en disolución gran cantidad de sales de calcio, al ponerla en contacto con una solución acuosa de carbonato de sodio en un medio coloidal, adquiere todos los aspectos del nácar.

Si se somete esta placa nacarada a la desecación por largo rato en la estufa a 50° C., al deshidratarse se pone opaca. Esto es lo que sucede al nácar o a las perlas sometidas a fuerte desecación, que *mueren*, según la frase consagrada.

El nácar obtenido por este procedimiento y las esferas de cristal así nacaradas, presentan el aspecto sedoso, plateado e irisado de verdaderos nácares y perlas.

En el microscopio el nácar así fabricado, aparece compuesto de apretadas filas de carbonato de calcio (en un milímetro hay más de mil filas de cristales) formando un enrejado óptico; esto explica las irisaciones y cambiantes. Estas superficies son capaces de reimprimir sus irisaciones sobre placas de nitrocelulosa o acetocelulosa por aplicación, como molde, prestándose por tanto a muchedumbre de decoraciones.

Demografía del Océano Pacífico.—En la *Revue économique internationale* ha publicado el profesor M. Mauricio Caudel el siguiente interesante estudio demográfico de los países bañados por el Océano Pacífico, basado en recientes estadísticas.

América del Norte. Estados Unidos, 105710600 habitantes; Alaska, 64300; Canadá, 7206600. Total, 112981500 habitantes.

América Central. Costa Rica, 469100; Guatemala, 2200000; Honduras, 637000; Honduras inglesa, 40500; México, 15063200; Nicaragua, 800000; Panamá, 401400; San Salvador, 1271300. Total, 20882500 habitantes.

América del Sur. (Estados bañados por el Pacífico). Chile, 3777400; Colombia, 5475000; Ecuador, 2000000; Perú, 3530000. Total, 14782400 habitantes.

Otros Estados de América del Sur. Argentina, 8462000; Bolivia, 2820000; Brasil, 30000000; Guyana inglesa, 307200; Guayana francesa, 49000; Guyana holandesa, 103100; Paraguay, 800000; Uruguay, 1407200; Venezuela, 2411900. Total, 46360400 hab.

Asia. China, 427679000; Japón propiamente dicho, 55961000; Dependencias del Japón: Chosen (Corea) 17284000, Taiwan (Formosa) 3654000, y Karafuto (Sakalina) 105000; Indochina francesa, 16990000; Siam, 8819000; Insulindia holandesa, 47000000; India inglesa, 315156000. Total, 892648000 habitantes.

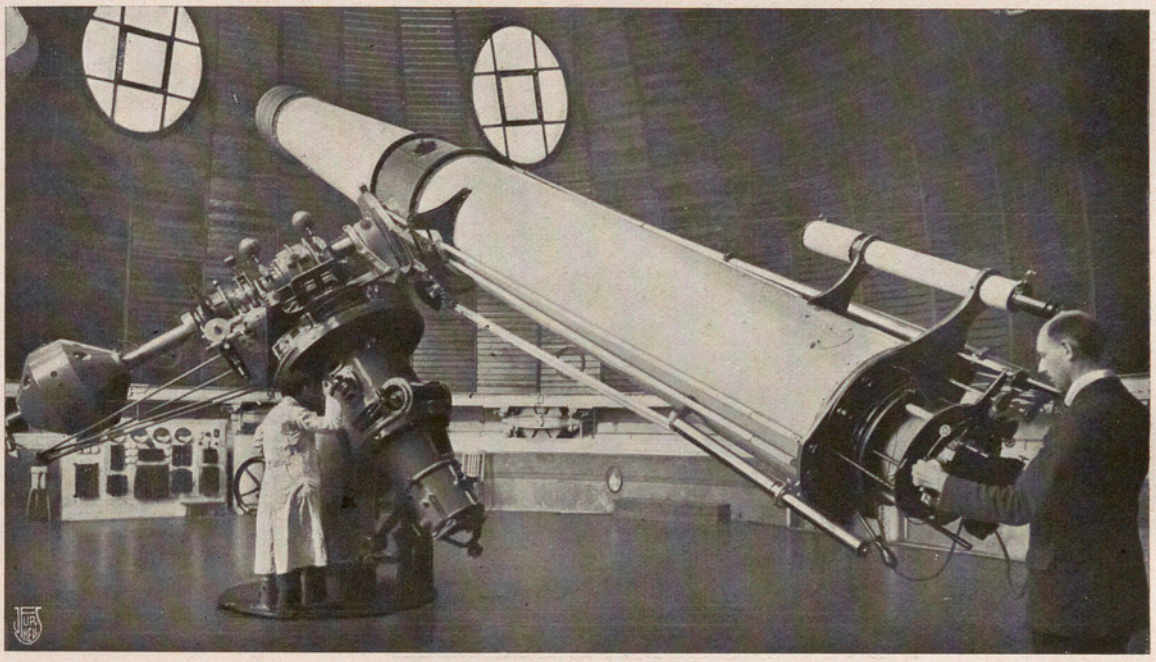
Oceanía.—Australia, 5426000; Nueva Zelanda, 1240000. Total, 6666000 habitantes.

La densidad media de población para la América del Norte, es de 5'9 habitantes por km.² para la Central, 8'21; del Sur, 3'62; los otros Estados de América del Sur, 3'13; para el Asia, 67'64, y Oceanía, 2'62.

Premio Hansen para 1923.—El profesor Emilio Cristián Hansen, que fué jefe del Servicio fisiológico del Laboratorio Carlsberg, de Copenhage, instituyó por disposición testamentaria, un premio para recompensar los trabajos de microbiología.

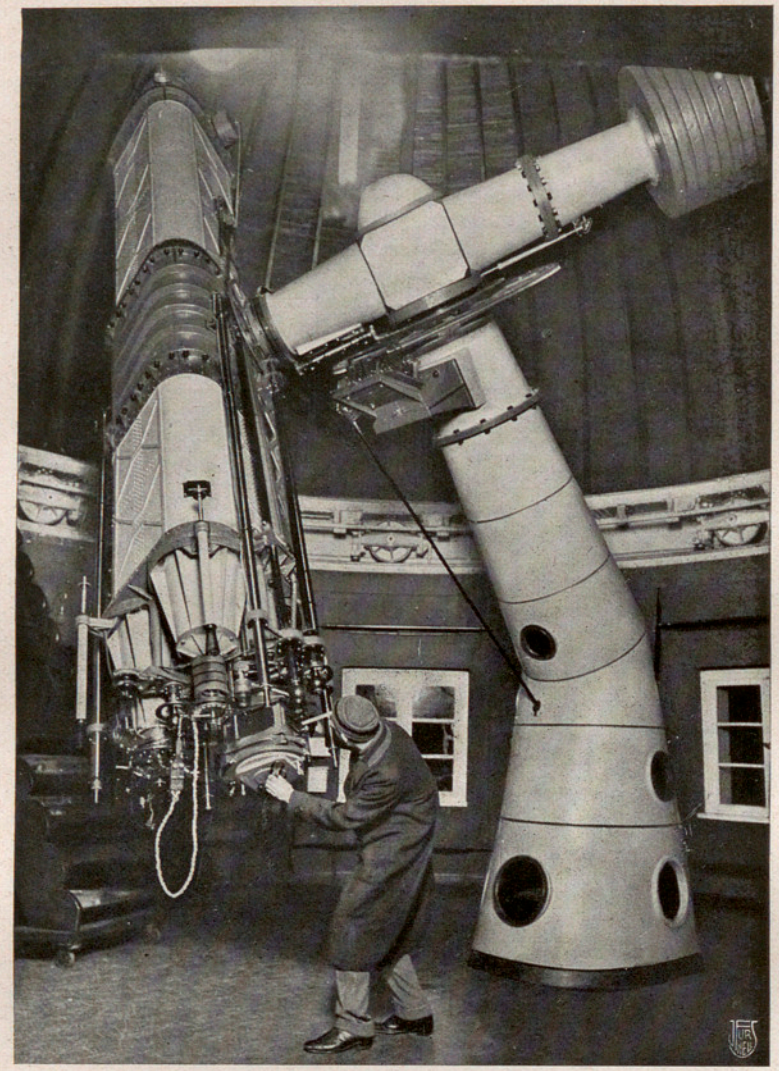
Este premio, consistente en una medalla de oro con la efigie del fundador del premio y una cantidad en metálico de 2000 coronas dinamarquesas, se otorga cada dos o tres años, al autor de la mejor Memoria relativa a dicha rama de la ciencia, publicada desde la concesión del premio anterior, en Dinamarca o en el extranjero.

En 1923 el premio será concedido a un trabajo referente a microbiología marina experimental. Para informes, puede dirigirse quien desee tomar parte en este concurso, al presidente del Consejo de Administración de la Fundación Emilio C. Hansen, Laboratorio Carlsberg, Copenhague, Dinamarca.



El mismo refractor Zeiss, con el pavimento del pabellón levantado hasta la posición más elevada

Observatorio astronómico de la Universidad de Berlín.—El Observatorio astronómico de la Universidad de Berlín, es uno de los más antiguos que hoy existen. Fué fundado en 1706, pero al cabo de algunos años el local en que se había instalado resultó insuficiente, por haberse dotado al Observatorio de nuevos aparatos; y en vista de ello, en 1805, tuvo éste que ser trasladado a un local más amplio, situado en los suburbios de Berlín. A pesar de las mejoras y perfeccionamientos introducidos en los locales, la adquisición de aparatos que hacían necesarios los descubrimientos científicos modernos y requerían más espacio, y además las molestias ocasionadas por el



Refractor triple de 40 cm. de abertura y 5'5 m. de distancia focal

tráfico siempre creciente de la capital, que había invadido el lugar, antes tranquilo, donde se hallaba instalado el Observatorio, obligaron hace pocos años a un nuevo traslado.

Eligióse como lugar a propósito el de Babelsberg, en las cercanías de Potsdam, y en 1913 tuvo lugar en él la nueva instalación del Observatorio. Una vez en el local que ocupa actualmente, se le dotó de cinco nuevos instrumentos principales y de gran número de aparatos auxiliares, que responden perfectamente a las actuales exigencias de la Ciencia astronómica, de modo que el Observatorio de Babelsberg es hoy día uno de los mayores y mejor equipados del mundo.

Los trabajos que realiza este centro se extienden a todas las ramas de la Ciencia astronómica. Para determinar la posición de los astros dispone de un círculo meridiano Pistor-Martins, de un anteojo de pasos de Toepfer (véase la portada) y de un círculo vertical de Wanschaff, dotados los tres instrumentos de objetivos de 19 cm. de abertura, y 2'5 m. de distancia focal. Un gran refractor Zeiss, con objetivo de 65 cm. de diámetro y 10'5 m. de distancia focal, sirve para las medidas micrométricas de los planetas, cometas, satélites y estrellas dobles, y se halla también dispuesto para tomar fotografías y determinar paralajes. Para facilitar la comodidad de la observación, el pavimento de la cámara donde se halla este colosal aparato es móvil, de suerte que con facilidad puede elevarse hasta la altura conveniente, como puede verse en los grabados. Otro refractor de que dispone el Observatorio es el refractor fotográfico de Toepfer, con tres tubos distintos: uno para el astrógrafo de 40 cm. de abertura, y 5'5 m. de distancia focal; el segundo para el telescopio, de 30 cm. de abertura y 5'5 m. de distancia focal, y el último para el sistema de espejos Cassegrain, que se halla aún en construcción. El astrógrafo se emplea principalmente para la determinación de paralajes. Un refractor Repsold de 12 pulgadas, sirve para medir intensidades luminosas por el nuevo método de la luz eléctrica; y por medio de un pequeño refractor Merz, de 16 cm. de abertura, se toman medidas ópticofotométricas.

Un gran reflector Zeiss, que todavía no está del todo terminado (véase la portada) y que posee un espejo de 125 centímetros de diámetro y 8'5 m. de distancia focal, permite tomar fotografías y medidas micrométricas visuales en el foco de Newton y de Cassegrain. Este instrumento, que se destinará principalmente a trabajos espectrográficos, se halla dotado de instalación de luz eléctrica.

Los tres grandes refractores Zeiss, Toepfer y Repsold se encuentran en el cuerpo principal del Observatorio (véase el grabado de la portada), donde se han instalado también gabinetes de trabajo, laboratorios, cámara oscura, talleres, etc. Para el pequeño refractor Merz, para el reflector Zeiss y para los anteojos meridianos Pistor-Martins, Toepfer y Wanschaff, se han construído pabellones especiales.

El Observatorio funciona bajo la dirección del profesor Guthnick, a quien agradecemos los datos anteriores. Bajo su dirección trabajan los profesores Courvoisier y Brill y los doctores Prager y Struve; el doctor Pavel, con los instrumentos meridianos; el doctor Dick, con el gran refractor Zeiss; el

doctor Bottlinger, que maneja el fotómetro eléctrico, y el doctor Fuss, a cuyo cargo se encuentra el funcionamiento del refractor fotográfico de Toepfer.

Explosiones atribuídas al carbón pulverizado. —De la investigación llevada al cabo por el *Bureau of Mines* de los Estados Unidos de N. A., acerca de los peligros de explosión de los carbones pulverizados, parece que un número importante de accidentes registrados en las instalaciones centrales de pulverización que funcionan en dichos Estados, debe atribuirse a esta causa.

Una primera causa de accidentes es la inflamación de nubes de polvo que se escapan anormalmente de los conductos o de los aparatos, y a los que prende fuego cualquier hogar o cuerpo en ignición. Según un estudio publicado por Mr. Tracy en el *Engineering World*, una fuga de esta clase no es considerada por el personal obrero con la misma atención, ni tratada con la misma prudencia, que un escape de gas; pero dicho autor considera que una mezcla de aire y de carbón pulverizado, debe rodearse de análogas precauciones que un gas fácilmente inflamable.

La acumulación de polvos perdidos en las fábricas que emplean la pulverización, es una causa de peligro. El *Bureau of Mines* ha comprobado que una mezcla de 30 % de carbón y 70 % de pizarra pulverizados, es todavía explosiva.

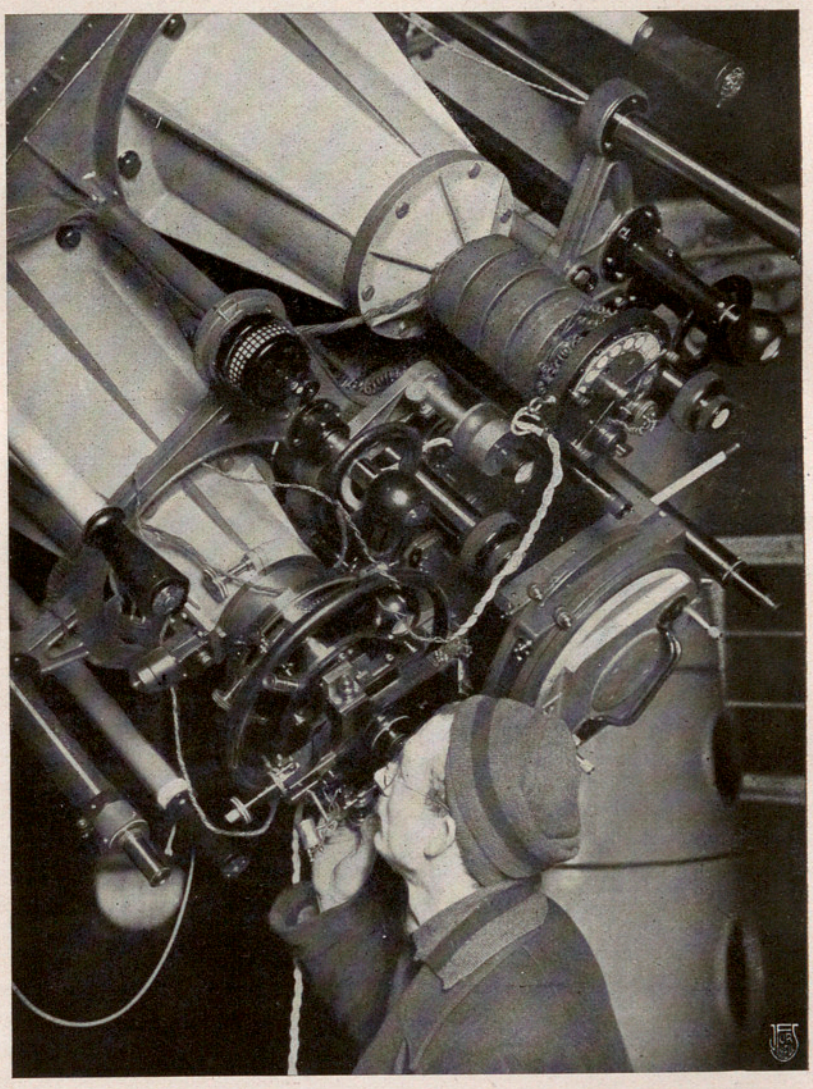
Otra causa de accidentes es el calentamiento del carbón pulverizado en las tolvas donde se conserva, ya que la gran división del combustible facilita su oxidación; y, por otra parte, puede ocurrir que por una dirección poco prudente del secador, se lleve el pulverizado a una temperatura exagerada, a la entrada en la tolva. A una temperatura superior a 150° C, la oxidación y el calentamiento son muy acelerados.

Ha ocurrido a veces que tolvas de hornos alimentadas por transportadores de tornillo, han rebosado, o han producido fugas con formación de nubes, que se han inflamado a las puertas del horno.

Se ha observado también, que pequeñas explosiones han provocado una conmoción en el aire, que ha sido origen de nuevas y más graves explosiones en los polvos inertes en suspensión en los alrededores. Las acumulaciones de polvos en los locales de preparación o de utilización, deben, por consiguiente, prevenirse con sumo cuidado. En las proximidades de los aparatos de pulverización sólo debería permitirse el empleo de lámparas eléctricas protegidas por una tela metálica.

La producción de selenio.– Este cuerpo simple, de cuyas curiosas propiedades y cada día crecientes aplicaciones hemos hablado varias veces (IBÉRICA, n.º 463, pág. 72), se obtiene generalmente como subproducto de la preparación del cobre electrolítico.

En 1920 la producción de selenio en todo el mundo fué de 46000 kg., contra 30000 en 1919; pero las fábricas de cobre electrolítico podrían aumentar todavía la producción hasta 150000 kg. anuales. Los principales productores son fábricas norteamericanas.



Pormenores del mismo magnífico refractor triple de Toepfer *(Fots. Vidal)*

PASTEUR

III

ENFERMEDADES DEL GUSANO DE SEDA - VIRUS Y VACUNAS

En la primavera de 1865 recibió Pasteur una carta del químico J. B. Dumas, en la que éste le rogaba que se dedicase al estudio de la enfermedad del gusano de seda que estaba arruinando la región por la que Dumas era senador. Pasteur no tenía idea de este asunto; sin embargo, por complacer a su antiguo maestro, se trasladó a Alais, centro de la zona invadida.

Veinte años hacía que la plaga iba aumentando sin cesar, a pesar de los muchos remedios propuestos, y los arruinados labradores comenzaban ya a arrancar por inútil el *árbol de oro*, la morera. Esta situación era casi mundial, pues sólo el Japón se había salvado de ella. En nuestra Patria, desgraciadamente, acabó del todo con una brillante riqueza. Valencia, Murcia, las Baleares y otras regiones de España producían grandes cantidades de seda de la mejor calidad. Todo esto se ha perdido, y hoy somos tributarios de las fábricas de Lyon. A Pasteur debe Francia la conservación de su importante industria sedera.

Dumas, maestro y protector de Pasteur

Enfermedades del gusano de seda.—La evolución del gusano de seda se verifica en primavera o comienzos del verano, y es muy rápida; desde que nace el gusano de los huevos o simientes (que así se llaman por su parecido con algunas semillas), hasta que la mariposa pone los huevos que se han de guardar para el año siguiente, transcurren unos dos meses. Esto nos explica, por la forzosa ociosidad de diez meses cada año, el que Pasteur tardara seis en resolver el problema.

No hemos de seguir paso a paso su obra. Asombra cuando así se hace, la paciencia, el optimismo científicamente fundado, el tesón con que hizo frente durante tantos años a un sinnúmero de fracasos de laboratorio y, lo que es peor, a la agresiva intranquilidad de los campesinos, a la mala voluntad de los vendedores de simiente, y, sobre todo, a los ataques injustificados de los hombres de ciencia que antes de él se habían ocupado inútilmente en buscar remedio al mal.

Resumiremos los resultados. Pasteur, como todos, creyó durante algún tiempo que la enfermedad era única y había casi vencido al mal, cuando se convenció de que había dos enfermedades y que le era preciso volver a comenzar; este contratiempo le causó gran decepción y tuvo momentos de desfallecimiento, pero se repuso y consiguió un triunfo doble. La enfermedad principal, que se creía única, era la *pébrine* (de *pébré*, pimienta, en dialecto), caracterizada por la aparición en los gusanos y en las mariposas, de manchas negruzcas que recuerdan las viandas salpimentadas; en el interior de las manchitas se encuentran unos corpúsculos microscópicos conocidos ya anteriormente, pero no debidamente apreciados, en los que Pasteur terminó por ver la causa de la enfermedad. La manera de evitarla era impedir que las mariposas la transmitiesen a su descendencia, para lo cual bastaba, después de recoger por separado los huevos de cada mariposa, machacar el cuerpo de éstas en un mortero con un poco de agua y llevar una gota de esta papilla al microscopio. Si se encontraban corpúsculos, aunque la mariposa no tuviese manchas, había que desechar los huevos; sólo debían guardarse los puestos por mariposas perfectamente sanas: éstos darían gusanos fuertes y buenos capullos. Para demostrarlo, Pasteur envió varios paquetes de simiente a la Compañía de sedas de Lyon, prediciendo en cada caso el resultado que daría la semilla. Se cumplieron exactamente sus anuncios, pero, aunque parezca imposible, aun pasó mucho tiempo antes de convencer a aquellos desconfiados labradores. Algunos años más tarde, en el Congreso sericícola internacional de Milán, gozó Pasteur del triunfo tan difícilmente adquirido: el puesto de honor, los agasajos de los representantes fueron para él. Tuvo además la satisfacción de visitar un establecimiento dedicado a la cría del gusano y montado con arreglo a su método. El nombre de Pasteur aparecía con grandes letras en el frontispicio y en el interior de aquella verdadera fábrica; 70 mujeres se dedicaban al examen microscópico que tanto había costado introducir.

La otra enfermedad, llamada *flacherie*, era producida, según averiguó Pasteur, por un microorganismo muy corriente, que de ordinario es inofensivo, pero que, en determinadas circunstancias, que Pasteur precisó y enseñó a evitar, produce grandes destrozos.

El resultado de esta campaña no fué sólo favora-

(*) Continuación del artículo del número 470, página 192.

ble a la agricultura y a la industria; algo de mucho mayor trascendencia había sacado Pasteur de sus estudios sobre las orugas enfermas; habia ampliado su conocimiento de los microorganismos con tal cúmulo de observaciones, que bien puede decirse que de aquellos gusanos y mariposas han salido la mayor parte de las ideas que hoy forman la base de la Patología. Las perfeccionó Pasteur más adelante y las completó con nuevos datos, pero las aprendió en este período de su labor.

El lector permitirá que nos detengamos en este punto, pues se trata de conceptos demasiado importantes para pasarlos de largo. Expondremos los hechos y deduciremos de ellos su aplicación a la Medicina.

En primer lugar, vemos que las mariposas corpusculosas transmiten la enfermedad, es decir, el microorganismo que la produce, al huevo y que de éste pasa a la larva. Aquí tenemos la primera observación irreprochable de la herencia directa en las enfermedades. Hay además otro tipo de herencia, el de una mayor o menor predisposición para enfermar. Pasteur nos hace observar, en efecto, que las larvas procedentes de mariposas corpusculosas, aunque no padezcan de *pébrine*, enferman más fácilmente que otras de la *flacherie*. Es decir, que han heredado de sus progenitores enfermos una debilidad orgánica que las hace menos resistentes a las causas ordinarias de enfermar.

La ciudad de Alais (Gard), vista desde Rochebelle

Otro orden de hechos. Las larvas sanas que comen hojas manchadas con las deyecciones de las enfermas, enferman a su vez. Ésta es una de las formas de contagio directo: así se transmiten v. gr., el cólera y la fiebre tifoidea. Pero no es el único modo de contagio, y Pasteur nos hace ver, por medio de una experiencia, la importancia de la puerta de entrada: levanta con un alfiler la piel de un gusano y mancha aquella pequeña herida con las materias que contienen el germen de la enfermedad; el gusano enferma, pero la dolencia sigue una evolución diferente de la anterior. Así ocurre en las enfermedades humanas: sin inconveniente podríamos ingerir determinados microorganismos, que inyectados debajo de la piel producirían un absceso con todos sus molestos síntomas y que inoculados directamente en la sangre darían lugar a una septicemia gravísima.

Continuemos. Pasteur observa que no todos los gusanos que comen de las hojas infectadas mueren; unos enferman y se curan, otros ni siquiera enferman, y esta diferencia no puede atribuirse a herencia ni a condiciones externas, que son las mismas para todos los gusanos estudiados. No hay más que una explicación, y es la distinta resistencia individual. En la medicina humana no es rara la generalización de este hecho, y a menudo vemos librarse de epidemias que debieron haberlas atacado, a personas no muy fuertes y que ninguna medida de precaución tomaron. No hay más razón que una resistencia individual específica, aun no definitivamente aclarada.

La sagacidad de Pasteur apreció, en las distintas formas de evolucionar la *flacherie*, una variedad interesantísima. Los primeros gusanos que enfermaban tardaban de 8 a 15 días en morir, pero aquéllos a quienes contagiaban la enfermedad por sus deyecciones morían a los 6 u 8 días; el microorganismo había aumentado de virulencia al pasar por el primer gusano. La enorme trascendencia de este hecho la veremos pronto en los siguientes trabajos de Pasteur. Un ejemplo de su aplicación a la especie humana nos lo dió la última epidemia gripal. Comenzó en España con caracteres tan leves que más bien causaban regocijo que alarma. La *grippe espagnole* pasó a Francia y al resto de Europa, y a los pocos meses volvía a España haciendo los estragos que todos recordamos.

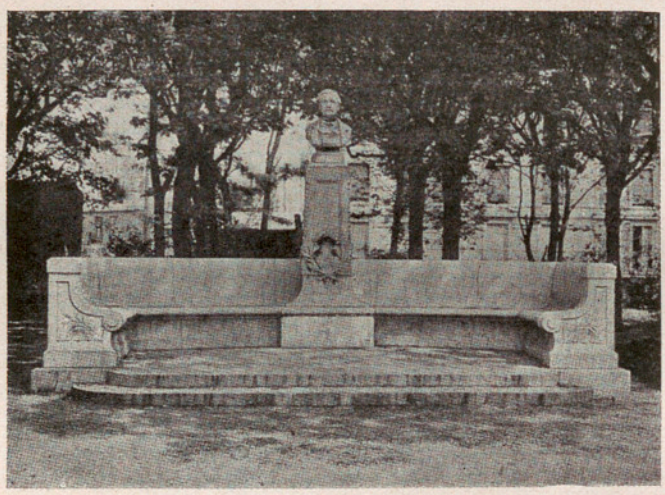
Finalmente, observando las causas por las que unas veces la *flacherie* hace víctimas y otras no, Pasteur, aparte de aquella predisposición heredada de que hablamos antes, aprecia la importancia de los agentes exteriores; el tiempo borrascoso, la humedad o el calor excesivos, la mala ventilación, etc., ayudan generalmente al desarrollo del microorganismo y deprimen en cambio al gusano, cuyos jugos digestivos, que en condiciones normales destruyen los gérmenes de la *flacherie*, no se segregan ya en cantidad y calidad suficientes para lograrlo. Todos, médicos y no médicos, sabemos cuánto más fácilmente se enferma en ambientes malsanos que en los de buenas condiciones higiénicas, pero la razón última que busca siempre el hombre fué desconocida hasta Pasteur.

Herencia, contagio, importancia de la puerta de entrada, resistencia individual, exaltación de la virulencia de los gérmenes por su paso a través del organismo, influencia de los agentes exteriores, todo el esbozo de la doctrina patológica actual, nació, gracias al genio de Pasteur, de aquellos gusanos enfermos. La misma duplicidad de enfermedades, que tanto le

hubo de contrariar, contribuyó en definitiva a que salieran las ideas más claras y terminantes.

Virus y vacunas.—Volvamos un momento la vista atrás. En la redacción de estos artículos se ha intentado exponer con tendencia didáctica la obra de Pasteur, y algo habrá padecido la cronología por el deseo de conservar el orden heurístico; en realidad éste tiene la mayor importancia y ayuda como ninguno a grabar las ideas en la memoria. La obra de Pasteur se presta bien a utilizarlo, y quien la examine con algún detenimiento, además de rendir el mejor homenaje al investigador, encontrará premiada su atención viendo constantemente aplicados en la vida ordinaria los numerosos conocimientos adquiridos.

Bien lejos tenemos ya a nuestro sabio de aquellos cristales con los que comenzó su fructífera carrera; de ellos le hemos visto pasar al estudio de la fermentación y sabemos por qué dió este paso. Hemos seguido sus luchas por dar a conocer la importancia de los seres microscópicos. Al asombro y a la protesta que produce tan extraordinaria teoría, contesta Pasteur con nuevos y trascendentales trabajos de precisión intachable. Con ellos se arraigan sus convicciones, y a la vista de su espíritu aparece siempre creciente la esfera de acción de los microorganismos. Los encuentra en el aire y por lo tanto en todas partes, y demuestra con esta ubicuidad lo ilusorio de las generaciones espontáneas; *la vida es el germen* -dice—*y el germen es la vida.* Nos aclara perfectamente el proceso de la putrefacción; son ellos, los infinitamente pequeños otra vez, los que nos libran del amontonamiento de cadáveres, los que en el constante rodar de la materia, desmenuzan las complejas moléculas orgánicas, como quien separa las hebras de un tejido y las deja en disposición de ser otra vez unidas en nuevas tramas.



Monumento a Pasteur en la Escuela Normal de París

Parece en esto interrumpida la ordenada marcha. Una mano amiga le aparta de su laboratorio y le lleva a estudiar una cuestión ajena, al parecer, a todo lo que hasta entonces venía haciendo. ¿Qué tenían que ver aquellas pobres orugas con la ciencia y los proyectos de Pasteur? Aparentemente nada; así que no por afición científica sino por sentimiento de cariño acomete Pasteur la nueva empresa. Hoy la encontramos no solamente útil sino necesaria; en ella aprende Pasteur y nos lo enseña, que el germen, además de ser la vida, es la muerte; le estudia a fondo en este nuevo aspecto de enemigo directo del organismo; por primera vez expone la lucha entre el mundo vivo microscópico y el visible, los factores que actúan en favor y en contra de cada uno. Ya está preparado para entrar de lleno en el terreno de la Patología, y es natural que su interés no se pueda alejar en adelante del estudio de de las enfermedades. Esta última etapa de su vida le ha dado el gusto y la ciencia para ello.

En 1873 fué nombrado (por un solo voto de mayoría) miembro honorario de la Academia de Medicina. Asistía puntualmente a las sesiones y veía el abismo que separaba sus métodos de experimentación, tan exactos y tan objetivos, del lenguaje y de las teorías de aquella docta casa. Muchos de sus nuevos compañeros apreciaban, aunque sin sospechar su alcance, el valor que los estudios de Pasteur podrían tener para la Medicina, pero otros no le vieron entrar con buenos ojos, como la votación lo muestra: era un *químico,* algo así como un intruso.

El empirismo, la tradición petrificada, sostenida por una oratoria elegante y por el convencimiento de la propia superioridad, hacían que el protomedicato de entonces mirase de arriba abajo a aquellos innovadores. Pasteur no era el único; allá encontró a Claudio Bernard, el fisiólogo cuyos trabajos llenos de verdad y de realidad científica han hecho que su nombre se agrande con los años. Era otro Pasteur, también bastante fuera de lugar en aquella atmósfera. Su carácter más tranquilo y de una filosofía bonachona, le servía para llevar con risueña resignación la fría acogida que en muchos miembros de la Academia solían encontrar sus trabajos. Pasteur no era así y se alteraba no pocas veces.

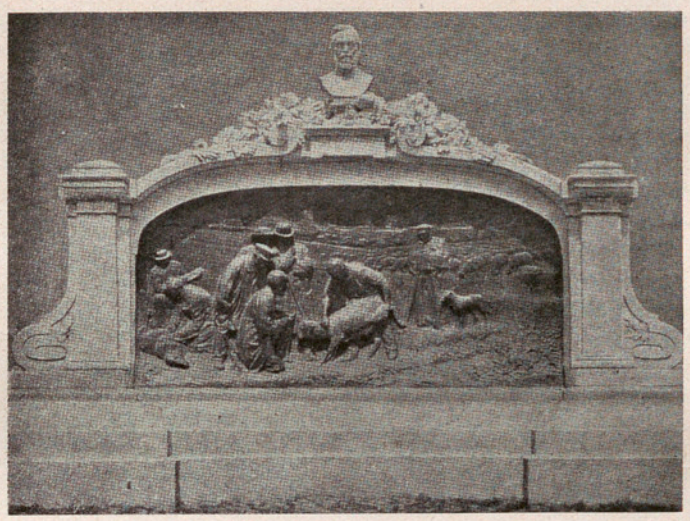
Pero digamos en honor de la verdad y porque el conocimiento de su obra así lo requiere, que no todo eran sinsabores. Contaba ya con un elegido grupo de discípulos (nombres hoy célebres en el mundo entero) que le admiraban y le querían; a su lado o lejos de él trabajaban en el surco abierto por el maestro.

Uno de ellos, Raulin, empleó largos años de labor asidua para dar con el terreno ideal de vida de un determinado microorganismo; hecho insignificante al parecer, de incalculables consecuencias en realidad para el progreso de la Bacteriología y de la Medicina. Pasteur ponderó como se merecía la paciente

obra de su discípulo, y él mismo de allí en adelante procuró encontrar para cada germen el medio que más convenía a su desarrollo.

Las nuevas ideas habían encontrado eco también fuera de Francia. En febrero de 1874 recibió Pasteur una carta que le produjo una de las mayores alegrías de su vida. Era de Lister, y en ella el cirujano de Edimburgo le daba efusivamente las gracias *por haberle demostrado con sus brillantes investigaciones la verdad de la teoría de los gérmenes*, base de un método operatorio con el cual había conseguido reducir en su clínica a un límite insignificante para entonces la mortalidad de los amputados. Era el método antiséptico, la famosa *cura de Lister*, en la cual el ácido fénico desempeña esencial papel.

Por otra parte, un joven cirujano francés, Alfonso Guerin, pensó si acaso aquellos microorganismos de Pasteur podrían ser la causa de la infección purulenta que tantas víctimas causaba en los hospitales. Se le ocurrió, después de bien lavada la herida con agua fenicada y alcohol alcanforado, empaquetar el muñón con grandes capas de algodón que *sirvieran de filtro a los gérmenes del aire*. Dejaba colocado este inmenso vendaje durante unos veinte días. Con gran estupefacción de los cirujanos, sólo (!) murieron 19 de 34 operados. Guerin comunicó a Pasteur este resultado y le rogó que viniese a ver sus enfermos en el hospital.



Monumento a Pasteur en Chartres, por sus trabajos sobre el carbunco

Ya tenemos a Pasteur en plena vida médica: las sesiones de la Academia, las visitas a los hospitales, un mundo nuevo en el cual entró Pasteur con todo entusiasmo.

* * *

Otra plaga tan desoladora como la enfermedad del gusano de seda atrajo su atención, y le proporcionó nuevos datos que aclararon la confusión que había sobre el origen de las enfermedades contagiosas y epidémicas.

El carbunco o bacera mataba por cientos de miles las ovejas y aun el ganado mayor. Entre los obreros que directamente se ponen en contacto con las reses o con sus despojos, eran muchas las víctimas de la terrible enfermedad. Desde antiguo se le buscaba remedio, y parecía hacia el año 77 que se iba viendo algo claro, pero no salían los investigadores de una enfadosa discusión sin utilidad práctica. En ella terció Pasteur, y sus trabajos, como siempre, resolvieron las dificultades. No podemos más que rozar el asunto por su excesiva extensión. Lo que se discutía era si un microorganismo llamado *bacteridia* por su descubridor Davaine, quien le halló en la sangre ennegrecida de los cadáveres carbuncosos, era o no el agente de la enfermedad. Inyectada esta sangre en los animales de laboratorio, unos morían de carbunco y en su sangre aparecían innumerables bacteridias; otros morían, pero en ellos no se podía encontrar una sola. Pasteur demostró por una experiencia decisiva que en efecto es la bacteridia y no un virus, es decir una sustancia inanimada e invisible, la que produce el carbunco. Explicó después la aparente contradicción examinando cadáveres más o menos recientes: en los primeros hallaba constantemente la bacteridia, en los algo pasados había desaparecido ésta por faltarle el oxígeno necesario para su vida, y en cambio se había desarrollado el vibrión séptico de que hablamos en el artículo anterior. Al inyectar esta sangre no era pues, el carbunco lo que se inoculaba a los animales, sino los microbios de la putrefacción que se multiplicaban bien en la profundidad de los tejidos. Los animales no morían de bacera, sino de septicemia.

Había otro aspecto de este azote que nadie podía explicar. Era la repentina aparición del mal en rebaños, sanos al pasar por determinados parajes a los que se denominaba *campos malditos*. Pasteur puso en claro el misterio: en ellos habían enterrado tiempo atrás los pastores reses muertas de bacera, y aunque la bacteridia había desaparecido quedaban sus formas de resistencia, sus esporos, que al modo de las semillas guardan largo tiempo latente su poder reproductor. Las lombrices se encargaban de sacarlas desde la fosa a la superficie; allí mezcladas con la hierba, abundante en estos puntos por el abono que representa la res muerta, las ingerían las ovejas y en su intestino se desarrollaban causando aquel inexplicable carbunco espontáneo. Corolario de Pasteur: hay que quemar los cadáveres carbuncosos y si esto no puede hacerse, enterrarlos en terrenos arenosos o calcáreos donde no suele haber lombrices.

Los que ahora observamos esta admirable labor difícilmente concebimos el que encontrara tanta con-

tradicción. Es que hemos nacido en una época preparada ya por él, en la que se da a los hechos su verdadero valor en las ciencias biológicas. No olvidemos que Pasteur venía a echar por tierra teorías arraigadísimas, que era un innovador y precisamente en una ciencia para la que carecía de título oficial.

No podemos resistir al deseo de narrar un caso lleno de atractiva enseñanza y que confirma este estado de cosas. Uno de los académicos que con más ahinco cambatían a Pasteur era Colin, de Alfort, hombre inteligente y trabajador, pero que, llevado de un espíritu crítico muy poco imparcial, tenía que *decir blanco siempre que Pasteur decía negro.* En una de sus comunicaciones a la Academia había éste expuesto, sin poder explicar la causa por el momento, que las aves y especialmente las gallinas, eran refractarias al carbunco. Colin se apresuró a asegurar que una de las cosas más fáciles del mundo era inocular el carbunco a las gallinas: exactamente todo lo contrario, claro está, de lo que había dicho Pasteur. Éste le rogó que lo demostrase trayendo una gallina carbuncosa a la Academia y Colin aceptó en el acto; pero pasaba el tiempo y no cumplía su promesa. ¿Cuándo nos trae Vd. esa gallina con carbunco?—le preguntaba Pasteur al encontrarle. Confíe Vd. en mí—contestaba Colin—la semana que viene la tendrá Vd. Al cabo de algunos meses se vió precisado a confesar que se había equivocado y que, en efecto, las gallinas eran refractarias al carbunco. Pues bien—le dijo entonces Pasteur—ahora soy yo quien va a presentarle una gallina muerta de carbunco. Y así fué. A la sesión próxima vino Pasteur trayendo una caja con tres gallinas, una muerta y dos vivas; la muerta lo estaba por el carbunco, como claramente lo demostró el examen microscópico; las vivas, que se agitaban llenas de salud, servían de testigos. ¿Qué había hecho Pasteur para conseguir lo imposible? Sospechando que la razón de la resistencia de estas aves fuera la elevada temperatura de su cuerpo (42°), inoculó un cultivo virulento a dos gallinas, de las cuales una fué sumergida y mantenida en un baño que rebajó su temperatura hasta los 38° de los demás animales de laboratorio. Esta gallina murió a las 48 horas. Su compañera de inoculación, pero no de baño, era una de las dos sanas que presentaba Pasteur. La otra había sufrido, sin ser inoculada, el mismo baño que la muerta y servía para demostrar la innocuidad de él.

¡Qué elegante confirmación de lo averiguado con los gusanos de seda! Seguramente que el que lea estas líneas no olvidará la influencia del frío en la etiología de las enfermedades.

En una de aquellas sesiones de la Academia (ocurría esto en 1878), se pronunció por primera vez la palabra microbio. Fué Sedillot, un admirador de Pasteur, quien la propuso para designar con un término genérico el mundo microscópico de bacterias, bacilos, vibriones, etc.

Pasteur, a quien sus trabajos en el laboratorio, en el campo y en los hospitales daban cada día más firmeza en sus convicciones y sugerían nuevas aplicaciones a la Medicina humana, iba presentando a la Academia los resultados de sus estudios.

Había descubierto el microbio causante de la fiebre puerperal. Halló que en el pus del forúnculo y de la osteomielitis había un solo microorganismo, por lo que, saltando todas las barreras tradicionales, se permitió decir, con veraz grafismo y no poco escándalo de algunos académicos ante la unificación de dos enfermedades tan distintas en síntomas y gravedad, que la osteomielitis era el forúnculo de la médula ósea.

Convencido de que poseía la verdad, la defendía con ardor. Son los microbios, decía, la causa de esa fiebre puerperal, de esa infección purulenta que tantas víctimas ocasiona. No hay tales miasmas, ni tal mefitismo. Lo que ocurre es que el médico mismo y sus ayudantes llevan de un enfermo a otro en sus manos, en las hilas y en las esponjas, esos microbios que son la muerte. El número de microbios que hay en el aire es insignificante en comparación de los que transportáis vosotros mismos; el organismo se defiende cómodamente de aquéllos, pero en cambio éstos que depositáis en las heridas, éstos son los que hay que destruir. Si el vendaje de Guerin daba relativamente buenos resultados, no era porque filtrase el aire; era que después de lavada la herida con antisépticos nadie la tocaba, nadie la infectaba en muchos días, y durante ellos las defensas naturales del organismo se bastaban para curar.

«Si yo fuera cirujano (terminaba diciendo), convencido como estoy de los peligros a que exponen los microbios diseminados por la superficie de los objetos, especialmente en los hospitales, no sólo me serviría únicamente de instrumentos perfectamente limpios, sino que después de haber lavado mis manos con el mayor esmero, no emplearía más que hilas, vendas y esponjas previamente calentadas a 120° ó 130° C, no usaría jamás agua que no hubiese sido elevada antes a una temperatura de 110° a 120°».

Esto era, según decía Sedillot, asistir a la concepción y al nacimiento de una cirugía nueva, una de las maravillas del siglo XIX: la cirugía aséptica, es decir, la portentosa cirugía de nuestros días.

* * *

También la Medicina interna fué concebida de nuevo y nació con Pasteur. Sus trabajos sobre los microbios guiaban a la Patología hacia el verdadero camino. Las teorías, si son buenas, no sólo han de servir para explicar los fenómenos; deben además ser fructíferas y dar origen a nuevos hechos. Pasteur repetía a menudo esta frase, y no tardó en demostrar con éxito inesperado que su teoría de los microbios era verdadera. Con la exposición de esta parte de la obra de Pasteur terminaremos este artículo.

En 1879 se dedicó a estudiar el llamado cólera de las gallinas, cuya causa no se conocía bien, aunque ya se sabía que era un microbio. Pasteur dió con él y consiguió cultivarle. Una gota de este cultivo mez-

clado con agua e ingerido por las gallinas, producía la enfermedad que ordinariamente transmiten unas a otras por sus deyecciones.

Pasteur tuvo que suspender durante unos meses sus trabajos, y al reanudarlos se encontró desagradablemente sorprendido, al ver que los microbios cultivados no se reproducían ya, al ser trasladados a nuevos cultivos. Sembrados a cortos intervalos habían conservado su vitalidad y su virulencia, pero por lo visto el mucho tiempo transcurrido les había hecho perder propiedades, y su inoculación a las gallinas apenas producía ya algún ligero síntoma. Hubo que repetir trabajos y perder tiempo. Pero ocurrió en esto un fenómeno extraordinario: al inyectar un cultivo nuevo y virulento a un lote de gallinas, de las cuales algunas habían sufrido ya sin consecuencias la inoculación de cultivos viejos, se vió que las no inyectadas anteriormente enfermaban y morían, mientras que las que habían sufrido aquellas inoculaciones, al parecer ineficaces, resistían perfectamente a la enfermedad. Por la mente de Pasteur pasó un rayo de luz y sintió al mismo tiempo una de esas emociones de alegría que compensan con creces en la vida de investigador la amargura del trabajo y de la lucha. *Pasteur había hallado la vacunación de las enfermedades microbianas.*

El médico inglés Jenner había descubierto en 1796 la vacunación por antonomasia, la inoculación de la viruela vacuna al hombre para preservarle de la humana, mucho más grave que aquélla; pero ignoraba, como se ignora hoy, cuál es el agente de la viruela y no había podido pasar más adelante. En cambio, Pasteur trabajaba sobre un microbio perfectamente conocido, que se cultivaba fuera del cuerpo y con el cual puede experimentarse con toda facilidad. El progreso de Pasteur, pues, era enorme.

Siguió trabajando y perfeccionándolo en su laborario. Por medio del calor, del oxígeno, atenuó los microbios. Obtuvo toda una escala de virulencias. Averiguó que la atenuación es hereditaria, es decir que un microbio atenuado trasladado a sucesivos cultivos conserva el mismo grado de virulencia, se desarrolla y se multiplica perfectamente en los medios artificiales, pero siempre produce iguales efectos al ser inoculado a los animales. Por fin, aplicando aquellas ideas que adquirió con gusanos de seda, encuentra el medio de aumentar la virulencia de los microbios haciéndoles pasar por organismos vivos. Un determinado tipo de microbio incapaz de matar una gallina, podrá p. ej. matar un canario; inyectado a otro canario muere éste más rápidamente que el primero, y así, por sucesivos pases por organismos vivos, puede conseguirse que vuelva el microbio a su virulencia primitiva. ¿Se puede pedir más perfección?

Pasteur había practicado todos estos experimentos siempre en la misma enfermedad, el cólera de las gallinas. Invitado en 1881 por el ministerio de Agricultura, se dispuso a ensayarlos en el carbunco. Larga fué también la labor y grandes los obstáculos, como siempre, que le opusieron la desconfianza de los agricultores y la animosidad de los veterinarios contra el *químico*, pero todo ello terminó con el triunfo de Pasteur. La sociedad de agricultores de Melun le propuso una prueba pública definitiva. Cincuenta ovejas se habían de dividir en dos lotes de a 25; uno de ellos sería vacunado, el otro no; después las 50 ovejas serían inoculadas al mismo tiempo con una dosis mortal. El resultado fué un completo éxito. El 5 de mayo se inyectó la primera vacuna a las 25 ovejas del primer lote; el día 12 la segunda vacuna más virulenta. El 31 se hizo la inyección mortal a las 50 ovejas. El 2 de junio se trasladó Pasteur a ver los resultados. Una muchedumbre asombrada le aguardaba y recibía con vitores: las 25 ovejas no vacunadas habían muerto, las otras 25 estaban sanas.

En 1882 extendió su procedimiento al mal rojo de los cerdos, con igual fortuna. La epidemia, que se hallaba en todo su apogeo, respetó en todas partes los cerdos vacunados por Pasteur; en algunos puntos fueron los únicos que se salvaron.

A pesar de sus muchos contradictores, Pasteur conseguía abrirse camino en la Medicina y en la Veterinaria. Aun le faltaba la obra decisiva, la que había de coronar su carrera y atraer hacia él la admiración del mundo entero. El germen estaba ya sembrado. Desde sus trabajos sobre el cólera de las gallinas, un proyecto grandioso bullía en el cerebro de Pasteur. Había observado que algunas veces la evolución de la enfermedad tomaba una marcha crónica y que sólo al cabo de semanas y aun de meses morían los animales; sin embargo esta lentitud no era debida a una menor virulencia del microbio en estos casos, pues si tomándole directamente de la sangre se le inyectaba a una gallina sana, ésta moría rápidamente.

Pasteur no echó en olvido esta observación. «Tales hechos—decía—ayudarán a comprender la posibilidad de esas largas incubaciones de virus, como el de la rabia, p. ej., que después de haber existido latente en el cuerpo largo tiempo, manifiesta de pronto su presencia por una virulencia pronunciadísima que produce la muerte».

Su obsesión, que, dado el carácter poco comunicativo de Pasteur durante sus experiencias, sólo se exteriorizaba raras veces, era desde hacía tiempo vencer la terrible y misteriosa enfermedad. En el próximo artículo veremos cómo lo consiguió.

(Continuará)

DR. V. FORT ZÁRRAGA.

Madrid.

LA DESTILACIÓN SECA DE LAS MADERAS

RESUMEN DE ALGUNAS NOTAS Y EXPERIENCIAS

I

Es de antiguo conocida la obtención del carbón de madera mediante una combustión incompleta, que hasta hace pocos años se realizaba al aire libre en apilados de forma especial levantados en el bosque.

El progreso impuesto a la industria por las necesidades de la vida moderna, hizo desterrar las pilas de carbonización y en la actualidad las importantes empresas dedicadas a preparar carbón de madera trabajan según procedimientos más perfeccionados, que permiten obtener altos rendimientos y aprovechar subproductos de valor casi siempre superior al del carbón que antes se obtenía como único resultado. Estos procedimientos se reducen a una destilación seca del leñoso realizada en instalaciones especiales, que poco más o menos responden en líneas generales al esquema de la figura 1.ª

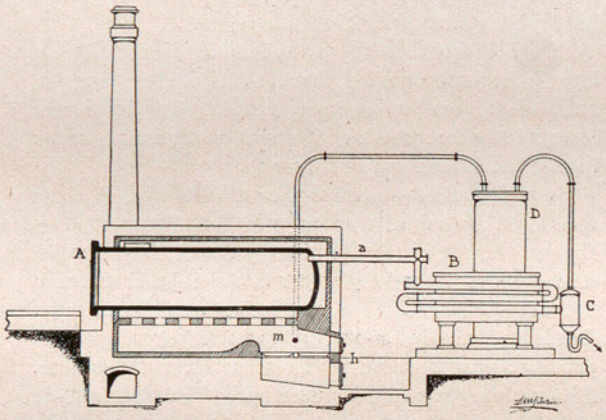


Figura 1.ª A, Retorta de hierro o de acero que recibe la carga de madera que se ha de someter a destilación; a, Tubo de salida; B, Condensador; C, Separador de líquidos; D, Depurador de gases; h, Hogar de la retorta; m, Quemador de gases. La flecha de esta figura indica la conexión con la figura 2.ª

Una retorta A—que es simplemente una cámara de hierro o de acero revestida de material refractario—está colocada sobre un horno especial y recibe la carga de madera que se va a someter a la destilación. Esta carga se hace en la mayoría de los casos introduciendo en la retorta unas vagonetas o cestillos de hierro, previamente llenos con la madera cortada en trozos de tamaño apropiado.

Cerradas las puertas de carga, se caldea la retorta y a una temperatura poco superior a 100° comienzan a destilar los productos que la madera proporciona, los cuales quedan condensados en un sistema de condensación B. Obtenidos los 500° se deja de elevar la temperatura y se prosigue el caldeo mientras destilen materias condensables. Generalmente a las 18—24 horas la operación ha terminado; entonces se abre la retorta y se apaga con un chorro de agua fría muy dividido el residuo incandescente que en aquella ha quedado. Este residuo es el carbón vegetal.

En el sistema de condensadores se separan inmediatamente dos productos, en estados físicos distintos. Uno es el gas de madera, mezcla de óxido de carbono, anhídrido carbónico e hidrocarburos. Otro es un líquido negruzco, de olor fuerte, llamado, por los fabricantes, piroleñoso o vinagre de madera.

El gas, depurado de anhídrido carbónico que es perjudicial para su combustión, se utiliza en la misma fábrica para el caldeo de las retortas. Su poder calorífico llega a 3400 kilocalorías por metro cúbico. Con el vinagre de madera algunas fábricas no realizan operación alguna; se limitan a venderlo a las refinerías de piroleñoso. Pero hay fábricas que tienen ellas mismas montadas las instalaciones de refinación, y proceden a elaborar diversos productos, separándolos de la mezcla de cerca de 80 cuerpos que constituyen el producto que debe refinarse.

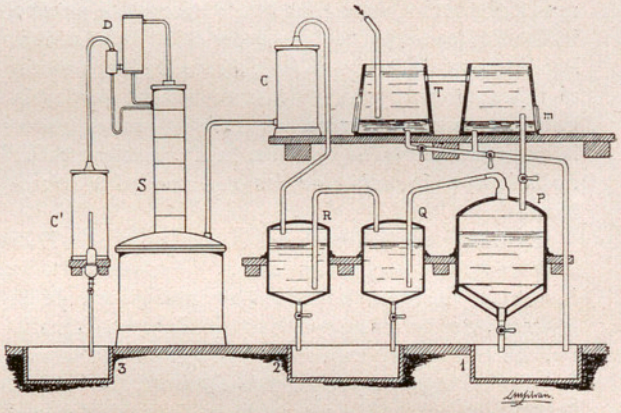


Figura 2.ª T, Separadores de alquitrán; P, Caldera de destilación del piroleñoso; Q, R, Saturadores; S, Columna rectificadora; D, Desflegmador; C y C', Condensadores; m, Mirillas de nivel; 1, Depósito de alquitrán; 2, Depósito de acetato cálcico; 3, Depósito de alcohol. La flecha indica la conexión con la fig. 1.ª

Generalmente la elaboración comienza con una decantación del piroleñoso para desalquitranarlo parcialmente. Un sistema de tinos, recorrido por el vinagre de madera, separa como sedimento el alquitrán y deja aquél en disposición de pasar a la caldera P (figura 2.ª), para ser destilado con vapor de agua; en la destilación se desprenden vapores formados principalmente por ácido acético, alcohol metílico y acetona, y al terminar queda un residuo alquitranoso que se une al separado por decantación.

Los vapores desprendidos de P borbotean en unos recipientes Q y R llenos de lechada de cal y allí fijan el ácido que encierran; después pasan a una columna rectificadora S donde se separan la acetona y el al-

cohol metílico. En definitiva: de este primer laboreo resultan, además del alquitrán, acetato de calcio, alcohol metílico y acetona impuros.

Las fábricas no especializadas expenden estos productos en bruto. Pero las instalaciones más perfeccionadas los refinan nuevamente hasta obtener riquezas del 95 al 99 por 100 y además elaboran el alquitrán, del cual extraen una serie de productos muy apreciados. El esquema de fabricación en un caso de gran complejidad, puede ser el siguiente:

- MADERAS
  - GAS
  - PIROLEÑOSO
    - Alcohol acetonado
      - Acetona al 80 %
      - Acetona pobre
      - Alcohol bruto
      - Productos de cola
        - Acetona bruta
          - Productos de cabeza
          - Acetona impura
          - Acetona pura
          - Productos de cola
        - Alcohol de 99 %
    - Ácido acético.—Acetato cálcico.
  - ALQUITRÁN
    - Productos de cabeza
      - Alcohol metílico y Ácido acético
      - Aceites muy volátiles
    - Aceites ligeros.—Aceites ligeros rectificados
    - Aceites pesados
      - Aceites residuales
      - Guayacol al 20 %
        - Monofenol
        - Guayacol rico
      - Creosota al 80 %.—Creosota rectificada
      - Creosotas de cola
    - Pez negra
  - CARBÓN

Esto suponiendo que la madera destilada pertenezca a especies arbóreas no resinosas (maderas duras). Si el leño que se somete a la destilación contiene resina, los resultados no serán idénticos: habrá que añadir a los productos mencionados otros como la esencia de trementina, los aceites de pino y de resina el alcohol resínico, etc.

- MADERA
  - GAS
  - PIROLEÑOSO
    - Parte más volátil
      - Alcohol metílico
      - Acido acético
    - Trementinas
      - Ligeras (Densidad 0' 84-85)
      - Ordinarias (Densidad 0'87)
      - De 2.º grado
    - Aceite de pino (Densidad 0'93)
    - Cresoles
  - CREOSOTA, ALQUITRÁN, ACEITES PESADOS
  - CARBÓN

No nos detenemos a reseñar las operaciones necesarias para separarlos, pues son sólo diversas facetas del procedimiento general que ya hemos desarrollado.

Sólo diremos que para maderas resinosas, además de la destilación seca, se usan otros métodos de tratamiento, algunos con bastante éxito. De entre ellos merecen citarse el de extracción de la resina por medio de disolventes, que luego son recuperados, y el de destilación por vapor, en el cual los aceites sufren un arrastre y después se condensan con este vapor. La destilación de maderas resinosas no tiene hoy tanta importancia como la de maderas sin resina.

Cuando se comenzó a destilar en retortas se procedía poco menos que a ciegas y la cuantía de los resultados se confiaba al azar. Pero hoy día las condiciones de la operación están completamente determinadas, y se sabe conducirla del modo más pertinente para llegar con facilidad a conseguir el resultado que se desee.

En un próximo artículo estudiaremos el problema de la destilación desde este punto de vista; ahora no nos atrevemos ante el temor de alargar en exceso estas líneas.

(Continuará)

LEANDRO M. SILVÁN,
Lic. en Ciencias Químicas.

Zaragoza.

BIBLIOGRAFÍA

Les instruments d'Optique, par *H. Pariselle*, professeur à la Faculté des Sciences de Lille. Un volume de 218 pages, avec 82 gravures dans le texte *(Collection Armand Colin)*. 103, Boulevard Saint-Michel. Paris, 1923. Prix, 5 fr.

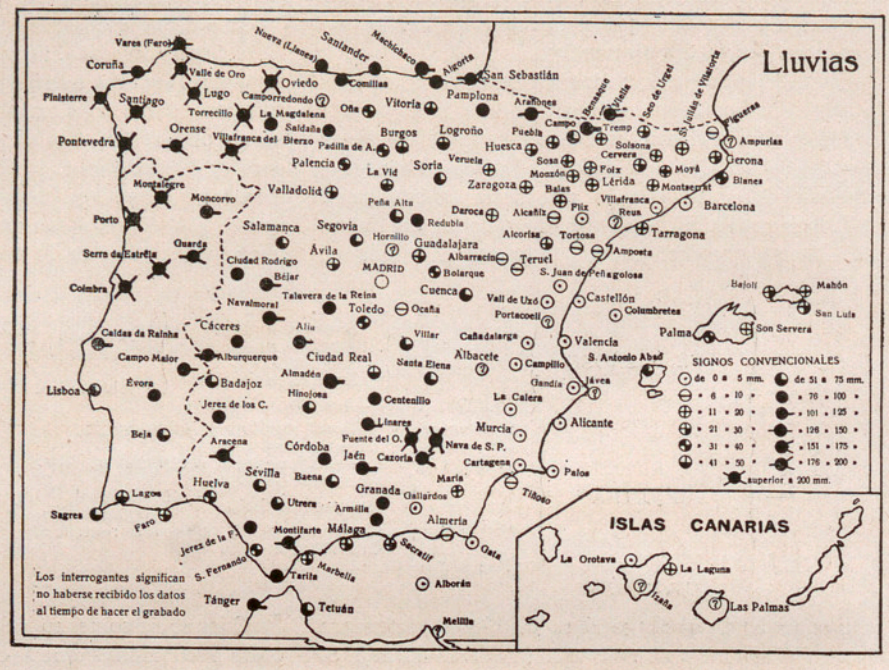
Con lo extendidos que se hallan actualmente los instrumentos de óptica, tales como aparatos fotográficos, telescopios, microscopios, etc., es de todo punto conveniente que quienes los manejan sepan la constitución de esos instrumentos. En esta obra se describen *tales como son* y evitando los desarrollos matemáticos, se trata de que se comprenda la razón de su manera de ser. La lectura de este libro es agradable y fácil, aun para quienes no poseen más que una instrucción científica elemental.

Se halla dividido en tres partes, que tratan respectivamente de las teorías generales, de los instrumentos de imágenes reales, y de los instrumentos de observación.

Servicio de aerostación militar. – Homenaje a Jenner.—XIV Asamblea forestal ⊠ Venezuela. Yacimiento de petróleo en el estado de Zulia ⊠ Fabricación sintética del nácar.—Demografía del Océano Pacífico.—Premio Hansen para 1923.– Observatorio astronómico de la Universidad de Berlín.—Explosiones atribuídas al carbón pulverizado.—La producción de selenio ⊠ Pasteur. Enfermedades del gusano de seda. Virus y vacunas, *Dr. V. Fort.*—Destilación seca de la madera, *L. Silván* ⊠ Bibliografía. Temperaturas extremas y lluvias de febrero

Temper. extr. a la sombra y lluvia de febrero de 1923, en España y Portugal

Localidad	Máx.	mín.	lluvia
Albarracín	—°	-6°	7mm
Alborán	18	11	0
Alcañiz	18	-2	6
Alcorisa	19	-3	21
Algorta	19	1	92
Alicante	25	4	3
Almadén	19	-3	125
Almería	21	8	6
Amposta	24	2	6
Aracena	18	0	182
Arañones	12	-7	142
Armilla	19	-1	78
Avila	15	-4	27
Badajoz	18	-2	66
Baena	17	-1	57
Bajolí	17	9	30
Balas	19	-3	13
Barcelona	24	7	5
Béjar	16	-1	108
Benasque	20	-8	104
Bolarque	16	-2	37
Burgos	15	-5	47
Cáceres	17	-1	79
Calera (La)	19	3	0
Campillo (C. del)	15	-3	0
Camporredondo	—	—	—
Cañadalarga	20	1	0
Cartagena	20	4	0
Castellón	23	5	0
Cazorla	19	1	157
Centenillo	18	0	94
Cervera	12	-1	21
Ciudad Real	17	-2	45
Ciudad Rodrigo	18	-3	98
Columbretes	19	10	1
Comillas	20	-1	108
Córdoba	19	0	94
Coruña	17	2	148
Cuenca	18	-5	67
Daroca	17	-6	11
Figueras	25	2	8
Finisterre	15	9	1195
Flix	21	3	2
Foix (Coll de)	16	0	19
Fuente del Oso	16	-3	362
Gata	17	7	0
Gerona	25	-1	29
Granada (II)	—	—	—
Guadalajara	17	-4	26
Hinojosa del D.	18	1	59
Hornillo	—	—	—
Huelva	21	2	35
Huesca	17	-1	29
Izaña	—	—	—
Jaén	16	1	106
Jávea	—	—	—
Jerez de la F.	22	-2	92
Jerez de los C.	21	3	78
La Laguna	21	3	18
La Vid	13	-7	41
Lérida	19	-3	12
Linares	19	1	109
Logroño	19	-2	23
Lugo	13	-4	208
Madrid (I)	15	-2	33
Mahón	19	6	19
Málaga	21	5	23
María	15	-4	17
Melilla	—	—	—
Montifarte	18	1	192
Montserrat	23	1	11
Monzón	17	-3	14
Moyá	19	-2	18
Murcia (I)	—	—	—
Nava de S. P. (II)	14	-4	353
Nueva (Llan.)	21	2	93
Ocaña	13	0	6
Oña	14	-5	36
Orense	18	-3	181
Orotava	20	9	5
Oviedo	21	1	270
Palencia	13	-6	39
Palma	19	3	33
Palmas (Las)	—	—	—
Palos	21	7	0
Pamplona	16	-3	79
Peña Alta (II)	9	0	63
Pontevedra	20	-7	284
Portacœli	20	1	0
Puebla de Castro	18	-4	22
Redubia	17	-8	77
Reus	—	—	—
Sacratif	20	10	27
Salamanca	15°	-4°	73mm
Saldaña	15	-3	95
S. Antonio A.	20	—	57
S. Fernando	20	3	36
S. Juan de Peñ.	15	-6	0
S. Julián de V.	20	-5	17
S. Sebastián	19	1	198
Santa Elena	31?	-3	74
Santander	20	4	85
Santiago	18	0	397
Segovia	14	-3	56
Seo de Urgel	15	-1	23
Sevilla	21	2	69
Solsona	13	-2	15
Son Servera	20	7	11
Soria	16	-7	63
Sosa	17	-1	15
Talavera de la R.	17	-3	79
Tánger	20	5	123
Tarifa	16	7	76
Tarragona	22	5	12
Teruel	16	-7	6
Tetuán	21	3	51
Tiñoso (Cabo)	17	9	6
Toledo	18	-2	35
Torrecillo	13	-6	318
Tortosa	21	2	7
Tremp. (II)	19	-8	20
Utrera	22	0	67
Valencia	23	4	0
Valladolid	16	-5	30
Vares (Faro)	12	6	141
Veruela	17	-4	13
Viella	15	-7	108
Villafranca del B.	17	-1	607
Vitoria	15	-5	48
Zaragoza	18	-1	14
PORTUGAL			
Beja	19	5	75
Caldas da Rainha	19	4	112
Campo Maior	19	2	110
Coimbra	22	2	220
Évora	18	2	95
Faro	20	5	28
Guarda	12	-1	180
Lagos	20	5	49
Lisboa	18	6	72
Moncorvo	11	4	108
Montalegre	15	-1	220
Porto	20	-0	203
Sagres	18	1	62
Serra da Estrêla	11	-4	514



Día	Temp. máxima superior	Temp. mínima inferior	Lluvia máxima en milímetros
1	21° Huelva	-7° Pontevedra	8 San Sebastián
2	25 Figueras (1)	-7 La Vid	0° Avila
3	21 Amposta (2)	-6 Palencia	0° Vitoria
4	22 Amposta	-4 Cuenca (3)	2 Algorta
5	19 Palos	-6 Torrecillo	10 Machichaco
6	20 Palos	-8 Redubia (4)	10 La Laguna (5)
7	21 Alicante (6)	-7 Redubia	80 Santiago
8	21 Nueva (Llanes)	-4 San Juan de P.	415 Finisterre
9	19 Alicante (7)	-6 Tremp	32 Fuente del O. (8)
10	20 La Laguna (9)	-3 S. Juan de P. (10)	100 Finisterre
11	19 Palos	-3 Arañones (11)	30 Villafranc. del B.
12	22 Huelva	-5 San Julián de V.	33 Algorta
13	20 Huelva (12)	-4 Torrecillo	24 San Sebastián
14	22 Jerez de la F.	-5 La Vid (13)	15 Lugo
15	23 Valencia	-5 Cuenca (14)	60 Finisterre
16	21 Tetuán (15)	-5 Torrecillo	15 Finisterre
17	23 Alicante	-4 San Juan de P.	61 Finisterre
18	25 Alicante	-4 San Juan de P.	66 Finisterre
19	23 Amposta	-5 S. Juan de P. (16)	54 Villafranc. del B
20	20 Son Servera	-7 Arañones (10)	120 Villafranc. del B.
21	22 Alicante (17)	-6 Benasque	95 Finisterre
22	20 Amposta (18)	-5 Arañones	97 Oviedo
23	20 Cartagena (19)	-8 Benasque	90 Villafranc. del B.
24	22 Castellón	-4 San Juan de P.	51 Fuente del O.
25	21 Amposta	-5 San Juan de P.	40 Utrera
26	24 Amposta	-3 San Juan de P.	99 Oviedo
27	23 Amposta	-2 Benasque (20)	58 Finisterre
28	21 Alicante (21)	-5 Benasque	25 Torrecillo

(1) y Gerona (2) y Montserrat (3) Palencia y Teruel (4) y Tremp (5) y San Julián de Vilatorta (6) y Oviedo (7) Castellón, La Orotava y Palos (8) y la Nava de San Pedro (9) La Orotava y Palos (10) y Benasque (11) Benasque, María y Torrecillo (12) Jerez de la Frontera y Valencia (13) Teruel y Torrecillo (14) Daroca, Palencia, San Julián de V. y Teruel (15) y Utrera (16) y Torrecillo (17) y Valencia) (18) Cartagena y La Laguna (19) Castellón y Portacœli (20) S. Juan de Peñagolosa y Torrecillo (21) y Flix.

0° significa lluvia *inferior a 0'5 mm.*

(I) El dato de la lluvia no pudo ser incluído en el MAPA.
(II) Faltan las observaciones de varios días.

NOTA. Por haberse recibido con extraordinario retraso, no pudieron figurar en la información de **ENERO** los datos de **La Laguna** (Máx. 16°, mín 5°, lluvia 82 mm.), **Murcia** (19°, —3°, 0 mm.), **Navalmoral de la Mata** (lluvia 0 mm.), **Nueva** 17°, 1°, 154 mm.

Llamamos la atención sobre las 3 nuevas Estaciones que aparecen en el MAPA, a saber: **Alia** (Cáceres), **Armilla** (Granada) y **Vilafranca del Panadés** (Barcelona). Como el nuevo Observatorio aerológico de **Armilla** (a 5 km. de Granada) se ha formado con parte del personal y aparatos del de la Universidad de **Granada**, este último no reanudó las observaciones hasta el 21; pero en el mapa hemos consignado la lluvia, porque a juicio del director, señor Alonso, es próximamente igual que la de Armilla.