

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

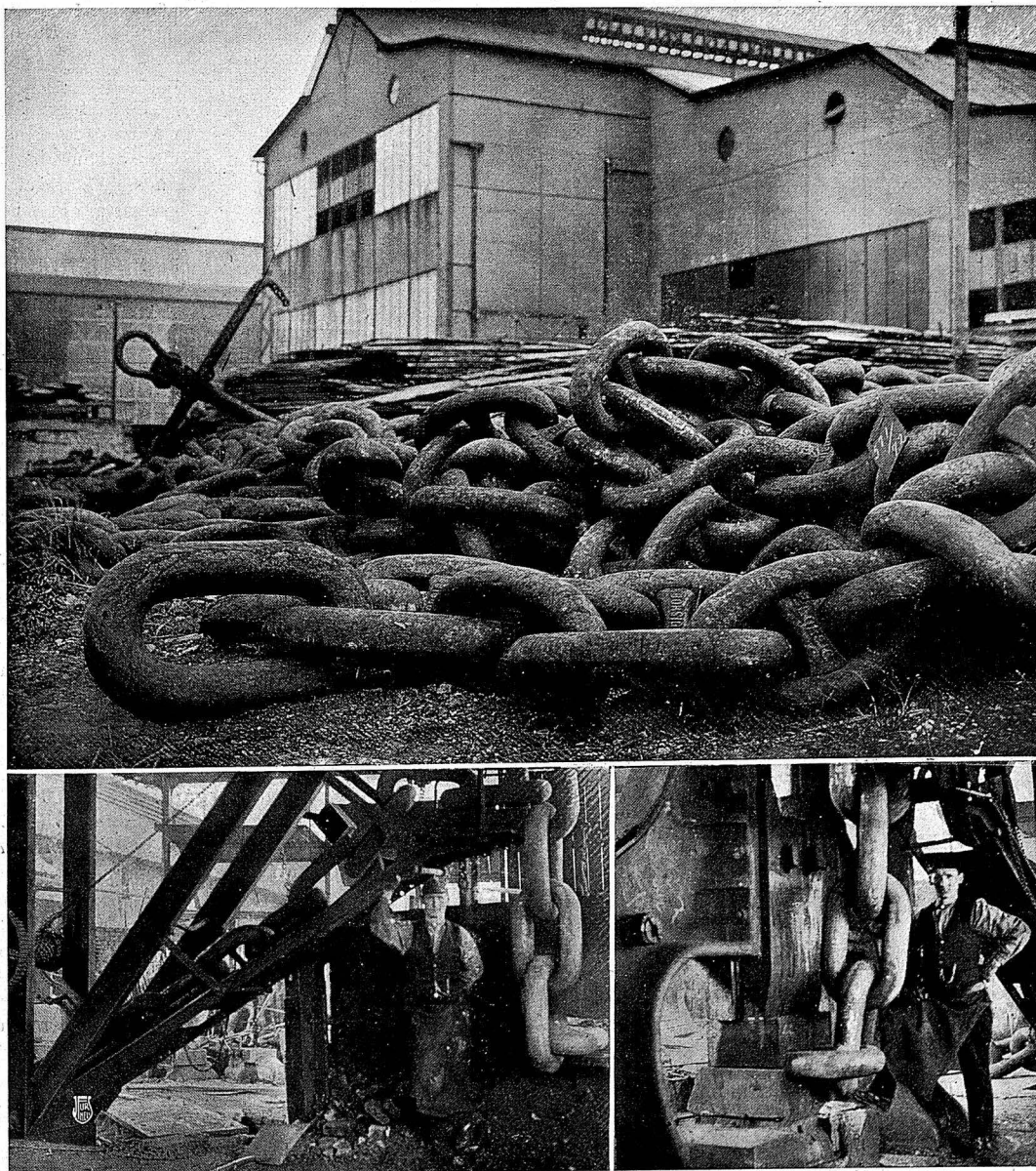
Dirección y Administración Observatorio del Ebro

(El Observatorio está en el término municipal de Roquetas, ciudad próxima a Tortosa)

AÑO V. TOMO 1.º

16 FEBRERO 1918

VOL. IX. N.º 215



FORJADO MECÁNICO DE LAS GRANDES CADENAS *(Véase pág. 103)*

Cadena terminada para el ancla del gran transporte alemán «Conde de Zeppelin» — Horno especial para el caldeo de los grandes eslabones — Martillo pilón para la soldadura y acabado de los mismos

OBSERVATORI DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES

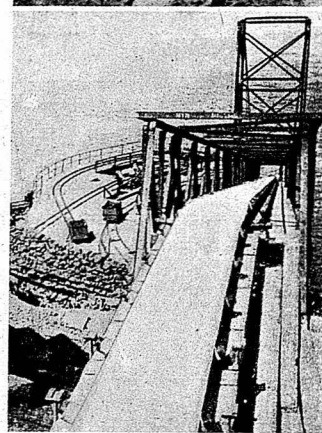
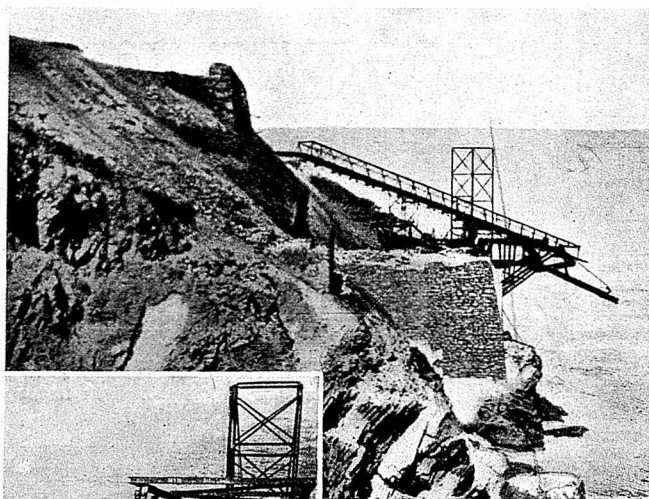
Crónica iberoamericana

España

Cargadero de mineral en Bilbao.—Hace unos ocho años la casa Fraser y Chalmers, de Erith y Londres, instaló en Bilbao, por cuenta de don José McLennan, un cargadero de mineral de hierro que durante este tiempo de servicio ha dado excelentes resultados. La revista inglesa *Engineering*, en su número de 28 diciembre último, publica una descripción de él, ilustrada con varios grabados y esquemas, diciendo que ha sido la primera instalación para cargar mineral en gran escala, y que presenta algunas características poco comunes.

Consta esencialmente la instalación de una faja o correa sin fin, que transporta el mineral desde el depósito a los barcos: tiene una anchura de 0'91 metros y recorre una longitud de 116 metros. Esta faja, durante un trayecto de 59 metros, se mueve en sentido horizontal, y en los 57 restantes se inclina, formando un ángulo de 13°; en la terminación del trayecto, ya sobre la superficie del agua, hay un vertedero de descarga para la caída del mineral en la bodega de los barcos. El desnivel del terreno junto al mar, ha sido aprovechado para que la gravedad pueda ser la sola fuerza motriz de la correa, pues la energía desarrollada por el peso del mineral en la parte inclinada de la faja, vence la resistencia de rozamiento de la porción horizontal, de tal modo que dicha fuerza es la única que sirve para transportar el mineral desde el depósito a bordo, a razón de 1000 toneladas por hora.

Se comprende, sin embargo, que al empezar la operación, cuando la correa se halle descargada, es necesaria otra fuerza para ponerla en marcha, la cual es suministrada por una pequeña máquina de vapor, que por medio de correas mueve los tambores sobre los que se apoya la faja. Una vez iniciado el movimiento, y alcanzada la velocidad que se desea, se desembragan las poleas motoras, y el movimiento continúa por la sola acción de la gravedad. La velocidad a que puede llegar es de unos 300 metros por minuto, pero ordinariamente se hace que no lleve más que la de 120 metros, para lo cual un obrero regula la velocidad, por medio de una poderosa palanca freno que actúa en los rodillos sobre los que corre la faja.



Faja transportadora del mineral

La estructura que sostiene la porción horizontal de ésta tiene un techo de hierro ondulado, que cubre un túnel paralelo a ella, que comunica con el depósito de carbón, y por el que llegan las vagonetas que traen el mineral. La porción inclinada se sostiene principalmente por medio de fuertes cables que parten de una torre de hierro, de 15 metros de altura, situada hacia la mitad del trayecto. Al pie de esta torre se halla la casa de máquinas donde está instalada la de vapor y la ma-

niobra de las palancas que inician y regulan el movimiento. El personal de servicio se reduce a tres hombres, dos para las vagonetas alimentadoras, y otro para las máquinas.

El perfecto funcionamiento de la instalación, después de ocho años de servicio, demuestra el detenido estudio que se hizo del proyecto, y el cuidado con que se llevó a la práctica.

Asamblea Nacional de Ferrocarriles.— En los días 20 al 27 del próximo pasado enero se celebró en Madrid la

Asamblea Nacional de Ferrocarriles, en la cual se han tratado temas de verdadero interés, y más en las actuales circunstancias en que el problema de los transportes afecta intensamente la vida nacional.

Las sesiones se celebraron en el local de la Asociación de Empleados y Obreros de Ferrocarriles de España, y en ellas, además de los temas que estaban anunciados (*IBÉRICA*, núm. 211, pág. 34), se desarrollaron los siguientes: «El problema ferroviario en España, desde el punto de vista militar», por don Joaquín Aramburu, Comandante de E. M.; «Soluciones prácticas para la reconstrucción y complemento de las actuales redes y para la rápida construcción orgánica de 10000 kilómetros de ferrocarriles secundarios», por don José G. Ceballos, director del *Financiero Hispano-Americano*; «Divorcio existente entre algunas empresas de ferrocarriles y sus empleados; sus efectos, causas y remedios», por don Rafael Marín del Campo, Capitán de Ingenieros; «Distintos sistemas de ejecución y explotación de ferrocarriles», por don Francisco Rozas, Ayudante de Obras Públicas; «Cuestiones relativas al personal», por don Leopoldo Soto, Ayudante de Obras Públicas; «Cuestiones relativas al servicio de vía y obras», por don Francisco Rozas; «Conveniencia de la elevación prudencial de las cargas máximas para remediar en lo posible la crisis actual de los transportes», por don Leopoldo Campo, Ingeniero industrial; «Apuntes histórico-críticos acerca de los ferrocarriles españoles», por don Pedro García Faria, Inspector General de Obras Públicas, y «Mejoras de las comunicaciones ferroviarias entre el Norte de España y Madrid», por don Isidro Rodríguez, Ingeniero.

La sesión inaugural fué presidida por el Ministro de

Fomento, quien, en un discurso de tonos patrióticos expuso la conveniencia de nacionalizar los ferrocarriles, y prometió atender las conclusiones justas que se acordasen en la Asamblea. En la sesión de clausura, el señor Ministro de Hacienda que la presidió, pronunció un extenso discurso en el que dijo se sentía satisfecho del ambiente de la Asamblea, y que ésta significa un venturoso paso hacia la salvación del país. Añadió que en España, más que escasez de primeras materias, hay mala distribución de las mismas, y dedujo como consecuencia que si no se arregla en breve plazo el problema de los transportes, se verá gravemente amenazada la vida nacional; lamentó la debilidad del poder público, que no acertó desde el primer momento en la construcción de nuestras vías férreas, creando la anarquía que supone la diversidad de vía de muchas existentes; se mostró partidario de la nacionalización de los ferrocarriles, y estimó necesario el lograr que las tarifas no puedan ser manejadas con vistas al interés particular de una empresa o comercio, y para ello es preciso la intervención del Estado. Por último, se mostró partidario de la creación de una deuda especial para realizar un plan debidamente estudiado, y terminó diciendo a los Asambleístas: «Vosotros habéis cumplido con vuestro deber; ahora al Poder público le toca cumplir con el suyo.»

Las conclusiones aprobadas por la Asamblea, que no podemos transcribir íntegras por su mucha extensión, tienden algunas a la nacionalización de los ferrocarriles, construcción de nuevas líneas, reversión de las líneas al Estado; y otras se refieren a cuestiones técnicas y económicas, y al personal, con el objeto de evitar las frecuentes huelgas que dificultan la vida nacional.

Cultivo del algodón en España.—Sobre este tema dió una conferencia en la Asociación de Agricultores de Madrid, el ingeniero agrónomo don Enrique Cremades.

El disertante comenzó por la descripción del algodón y la enumeración de las variedades más extendidas. Pasando luego a las aplicaciones más importantes, enumeró la fabricación del algodón pólvora y sus derivados, la extracción del aceite de su semilla, con el cual se prepara un buen alimento para el ganado; después de haber hecho mención de la principal aplicación como primera materia de industrias textiles.

Recordó el conferenciante que Europa es tributaria en gran escala de los EE. UU. de N. A., uno de los mercados algodoneiros principales del mundo: que en España se cultiva el algodón desde el año segundo de la Era cristiana; que en el siglo XVIII Cataluña exportaba algodón (V. *IBÉRICA*, vol. VII, p. 31) y que hoy día, él

mismo, en unión del señor Díaz Alonso, se dedican a este cultivo en San Pedro Alcántara (Málaga), el cual a pesar de lo tenaz del terreno y de los gastos que ocasiona, les ha proporcionado un beneficio que ha ido creciendo en cinco años desde 85 pesetas por hectárea a 1250 pesetas.

Demostró luego que en España, principalmente en el litoral mediterráneo y en la cuenca del Guadalquivir, se podría cultivar el algodón en miles de hectáreas que rendirían suficiente fibra para las necesidades naciona-

les, con sólo encauzar debidamente la política hidráulica.

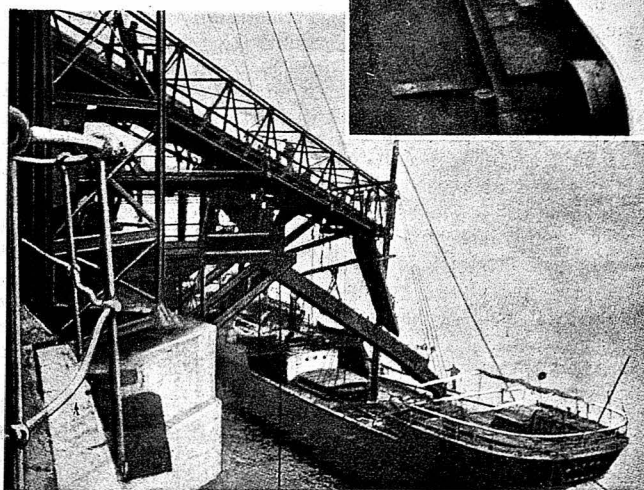
Describió las operaciones de cultivo del algodoneiro como fáciles, pues con unas binas, y unos diez riegos hay bastante, y la recolección la pueden efectuar mujeres o chicos; presentó al auditorio muestras de algodón por él obtenidas, y terminó ofreciéndose para atender las consultas que se le quieran hacer y llamando la atención de todos sobre la necesidad de dar auge en España a cultivo tan remunerador.

Industrias químicas Albiñana Argemí, S. A.—Con este nombre se ha constituido en Barcelona la Sociedad Anónima, sucesora y continuadora de los negocios de la casa comercial que había girado bajo el nombre de *Argemí y C.ª S. en C.*

Se firmó la escritura de constitución de la nueva Sociedad ante el notario don Antonio Gallardo y Martínez el 21 de diciembre último. El capital social completamente desembolsado es de 3000000 de pesetas, y el objeto del negocio es seguir dedicándose a la fabricación del blanco denominado *Nevin*, sustituto del blanco de zinc y del albayalde, y a la elaboración de otros productos químicos.

Componen el Consejo de Administración de dicha Sociedad don Federico Albiñana; don Joaquín Albiñana; don Luis Argemí y de Martí; don Mariano Miralles y don José M.ª Albiñana; siendo don Federico Albiñana el Presidente de dicho Consejo, y el Gerente don Luis Argemí y de Martí.

Real Academia de Ciencias de Barcelona.—Esta corporación celebró la Junta general ordinaria correspondiente al mes de enero. En ella el académico numerario doctor don Pedro Marcer y Oliver, Pbro., leyó su trabajo de turno sobre el siguiente tema óptico-geométrico: «Una estrecha abertura practicada en la cámara oscura deja simplemente pasar los rayos luminosos que le envía un



Carga del mineral — Otro aspecto de la faja transportadora

cuerpo exterior, sin alterar la marcha de éstos; ¿cómo es que recibéndolos en el interior por una lente convergente, no sólo se obtiene la imagen de dicho cuerpo, sino también la de la abertura?» Después de explicado el modo de formarse las dos imágenes, dedujo que la forma grande o pequeña, múltiple o simple del foco luminoso, no ejerce influencia ninguna en la limpieza y contornos bien definidos de la imagen única de la abertura. Terminó indicando algunas aplicaciones importantes de la teoría expuesta, especialmente a la espectroscopía.

El doctor don Agustín Murúa, leyó un trabajo remitido por el académico correspondiente en Buenos Aires, don Enrique Herrero Ducloux, intitulado «Representación gráfica de la composición química de las aguas minerales.»

Real Sociedad Geográfica de Madrid.—El 28 de enero último la Real Sociedad Geográfica celebró sesión pública en el salón de actos de la Real Academia de la Historia, presidida por el señor ministro de Instrucción Pública, para honrar la memoria del sabio ingeniero don Eduardo Mier y Miura. (Véase *IBERICA*, vol. VIII, pág. 387).

El Excmo. Sr. don Rafael Álvarez Sereix, primer Inspector General del Cuerpo de Ingenieros Geógrafos, leyó una sentida necrología de su antecesor, haciendo resaltar la admirable labor científica de aquel hombre de tanta valía y que tanto trabajó por el engrandecimiento científico de su patria, desarrollando con extraordinaria actividad sus múltiples aptitudes, no sólo en el campo geodésico, al que su cargo le obligaba a prestar especial atención, sino en el de la electricidad, matemáticas, aviación, ingeniería militar y civil, y por fin en el sísmológico, al que dedicó preferente atención en los últimos años de su vida (1).

ooo

América

Monografía del Ecuador.—(Véase el número anterior). Aunque el Ecuador es un país eminentemente agrícola, como hemos ya dicho, no faltan, claro está, en la República, todas esas industrias que la vida moderna lleva consigo en un país cualquiera: fábricas de harina, pastas, jabón, licores, muebles, calzado, eléctricas, y tantas otras que existen siempre en todo núcleo de población algo numerosa. Pero además hay también alguna organización industrial propiamente dicha, pues funcionan fábricas de hilados y tejidos de algodón y algunas de otros productos. En Guayaquil hay astilleros, donde se construyen y reparan buques, aunque en la construcción no se pasa de vaporcillos fluviales.

La mayoría de estas fábricas trabajan casi exclusivamente para el mercado interior, aunque surten también las zonas fronterizas de Perú y Colombia.

Con la dificultad de importar, la carestía de fletes y los precios más elevados que hoy rigen en los países productores, la industria ecuatoriana ha recibido algún impulso y se han establecido nuevas fábricas o ensanchado las antiguas, quedando algunas en proyecto. Las

marcas de fábrica registradas en 1917 han sido 84, con aumento sobre el año anterior, como lo viene haciendo desde que se implantó en 1909, el registro.

De exportación mundial la principal y casi única industria del país es la de sombreros de paja toquilla, conocidos entre nosotros con el nombre de sombreros de *Jipijapa*, población ecuatoriana que con Montecristi, da los sombreros más finos.

No está centralizada la fabricación en grandes talleres, sino que es industria casera: agentes viajeros recorren el país haciendo compras y centralizan luego el comercio exterior, no la producción.

La estadística de los sombreros de *paja toquilla* exportados en los últimos cinco años, es la siguiente:

Años	Kilogramos	Sucres
1911.	144 985	2 889 579
1912.	145 317	2 817 353
1913.	135 897	2 339 580
1914.	142 893	2 000 443
1915.	136 248	1 723 362

En 1916 y 1917, ha disminuído todavía más la exportación de este artículo.

También la industria minera va encaminándose por caminos de franco progreso. El país es rico en minerales, pero la falta de capitales disponibles, y sobre todo de vías de comunicación, impiden que se exploten yacimientos conocidos, y que se estudien otros que también se presume son de importancia. Hoy se explotan algunas minas de oro en Zaruma, y del mismo metal los indios de Oriente rescatán pequeñas cantidades a las arenas de sus ríos.

En Santa Elena se beneficia petróleo, aunque en pequeña escala. En Manta y en algunos otros puntos del Norte de la República, se extrae la misma sustancia.

Uruguay.—*Pieles de foca.*—El gobierno uruguayo ha adoptado con respecto a las focas de la isla de Lobos, parecidas disposiciones a las dictadas por el gobierno de los EE. UU. de N. A. con respecto a las de Alaska, y con las cuales se reserva la vigilancia y la caza de dichos animales.

El comercio de pieles de foca ha tomado en aquella república gran impulso, por el hecho de haberse vendido en los EE. UU. de N. A. una partida de pieles uruguayas de cerca de 2000 piezas, que produjeron más de 15000 pesos moneda nacional.

Brasil.—*Mapas del distrito federal.*—Se han hecho dos mapas del distrito federal, uno agrícola y otro de comunicaciones. El primero tiene indicadas todas las zonas del distrito federal, que están cultivadas, la clase de sementeras, el rendimiento de éstas y los medios de comunicación. Al mapa acompaña un informe en el cual se especifican varias causas, como la carencia de medios de los propietarios, y el hecho de que una gran porción de terreno, que comprende la décima parte del área del distrito federal, se halla cubierto de ciénagas, las cuales han motivado ese atraso que se advierte en el desarrollo de la zona. El segundo mapa contiene las actuales vías de comunicación y otra red extensa que con relativa facilidad se podría tener, utilizando la navegación en las bahías, ríos y lagos, fomentando la reconstrucción y mejoramiento de antiguos caminos y emprendiendo la construcción de otros nuevos.

(1) El que desee enterarse de toda la labor científica de don Eduardo Mier y Miura puede leer el discurso del Excmo. Sr. don Rafael Álvarez Sereix, impreso en los Talleres del Instituto Geográfico y Estadístico. Folleto de 70 páginas de 17 x 11 cm.

Crónica general

Soldadura de carriles de tranvías.—Varios procedimientos se emplean para conseguir la continuidad de los carriles en las líneas de tranvías, lo que mejora la superficie de rodadura, suprimiendo el traqueteo en los puntos de unión de unos rieles con otros; entre ellos el procedimiento de la termita o al aluminio, y el de la soldadura autógena.

En Boston y otras ciudades de Norte América, se emplean para la soldadura barras de acero manganesado, que se funde por medio de una corriente eléctrica de 500 volts y 300 amperes, siendo tan intenso el calor que se obtiene, que funde dichas barras a razón de 5 centímetros por minuto. Para evitar las salpicaduras del metal y el intenso brillo de éste al fundirse, los obreros encargados de la operación usan una máscara con agujeros a la altura de los ojos, cerrados por vidrios coloreados de amarillo anaranjado.

Con este procedimiento los rieles se sueldan en unos cinco minutos, y además de la ventaja de la rapidez, ofrece el de la economía, pues la corriente es la misma de la línea, de la que se toma por medio de un gancho conectado con el cable. Al aproximarse un carruaje mientras se está trabajando, se separa el gancho, que vuelve a unirse de nuevo una vez que ha pasado el tranvía. Por este método se han soldado ya los carriles de algunas líneas de tranvías, en una extensión total de varios centenares de kilómetros.

Contribución al estudio de la esponjicultura.—En las costas de Túnez ha adquirido hace algunos años importancia excepcional la pesca de esponjas, industria que reditúa más de dos millones de francos anuales. Para que esta fuente de riqueza no se agote, es utilísimo conocer las condiciones biológicas a favor de las cuales se reproducen y desarrollan las especies de esponjas más apreciadas en el comercio, y conforme a ellas dictar las leyes de pesca.

A este intento C. Vaney y A. Allemand-Martín han presentado una nota a la Academia de Ciencias de París (C. R. 14, I, 18) sobre las larvas de la *Hippospongia equina* v. *elastica* (Lendenfeld), en la cual exponen el resultado de sus investigaciones. Dicen, pues, que las larvas se desprenden de la esponja madre, desde fines de marzo hasta la tercera semana de junio, siendo la época de la mayor emisión la segunda quincena de mayo, y las pequeñas discrepancias que en esto se pueden notar obedecen a cambios climatológicos.

La forma de las larvas es ovóidea y su color blanco amarillento; mide el eje mayor de 0'60 a 0'65 mm. el mayor diámetro de su sección transversal es de 0'42 a

0'48 mm. En la progresión el polo de mayor curvatura va delante; el opuesto está rodeado de un anillo violáceo bien marcado, y todo el casquete determinado por este anillo está poblado de flagelos o pelos largos, que con sus movimientos producen la propulsión de la larva. El resto del cuerpo está recubierto de pelos cortos y de manchas pigmentarias.

La larva huye de la luz solar y busca la sombra, aunque no la oscuridad completa: las temperaturas inferiores a 8° C, o superiores a 25° C le son funestas; la temperatura que le es más apropiada es la que oscila

entre 15° y 17° C. Es muy sensible a los grados de salinidad del agua. Cuando las condiciones biológicas no le son favorables, la larva se encoge por la región media: contracción que permanece aún después de fijada la larva.

El estudio de los cortes de estas larvas en el microscopio demuestra que su cuerpo es macizo y limitado por un epitelio formado de elementos de igual estructura en toda la periferia, y tienen insertos pelos cortos o largos según las regiones, además de numerosas y pequeñas granulaciones pigmentarias de color amarillo sucio. Debajo del epitelio externo se observan hileras de nódulos muy compactas, y el resto del cuerpo está constituido por células fusiformes mayores que los otros elementos. En la masa central del cuerpo se extiende una red de fibrillas musculares, y la orceína ácida permite distinguir

otra de fibrillas elásticas, con lo cual se explican las contracciones observadas en las larvas, de que hemos hablado antes. La organización pues de estas larvas es muy compleja, y semejante a la estructura de las larvas de los Espongiarios no calcáreos.

La explosión en las locomotoras.—La explosión de las calderas en las locomotoras, que durante largo tiempo había sido fenómeno raro entre nosotros, se ha repetido tres veces en muy corto plazo, lo cual ha inducido al ingeniero don V. Burgaleta, a que publicara un interesante artículo, en *Madrid Científico*, dando cuenta de las causas que pueden influir en tan sensible desastre. Las reduce al recalentamiento de las planchas del hogar de la locomotora, que puede dar lugar, o a que los materiales recalentados no puedan resistir la presión de régimen de la caldera; o a que la presión del vapor adquiriera un valor mucho mayor que el calculado.

Cierto que se podría originar la explosión por falta de resistencia en la caldera, por haberse calculado mal las dimensiones de ésta, o haberse construido con mal material, mas en locomotoras de varios años de servicio no hay que buscar la causa en estos defectos. También se podría atribuir la explosión al recalentamiento del agua, la cual por falta de aire disuelto, o abundancia de grasas en suspensión, no pudiera hervir con regu-



Obrero soldando eléctricamente, con guantes y máscara para evitar las salpicaduras (Fot. Boston Photo News)

laridad; mas esto será en calderas fijas, que han estado un tiempo sin prestar servicio; pero en las calderas de las locomotoras alimentadas con aguas naturales, y en las que además el mismo movimiento favorece la ebullición regular, no parece probable. Tampoco parece probable que el agua en la caldera tome el estado esférico.

Mas antes de pasar adelante veamos cómo se origina la explosión. Supongamos que por una causa cualquiera se abre en la caldera un boquete, que para precisar los conceptos le damos las dimensiones de $0'3 \times 0'3$ m., lo que equivale a una superficie de $0'09$ m²; y que el vapor está a 10 atmósferas de presión. Con estos datos se originará en la pared opuesta una presión de 9000 kg., sin equilibrar, por causa de la abertura supuesta: tendremos el caso de un cohete en que la reacción fuera de nueve toneladas: con esta fuerza saldrá disparada la caldera en sentido contrario al boquete.

¿Pero cómo pueden producirse estas aberturas? Recordemos que los ángulos de las placas tubulares son regiones muy propensas al agrietamiento, y que es frecuente que al declararse éste en una máquina, se la utilice todavía recubriendo las grietas a golpes de punzón: con esto aquéllas van prolongándose a cada viaje, y si los tubos están poco ajustados, se llegará a las llamadas roturas de mallas, que pueden originar el arranque brusco de una porción de las placas. Ni hay que olvidar, que la caldera va perdiendo resistencia por el uso, y por efecto del desgaste natural, producido por las incrustaciones y corrosiones del agua y de los productos de la combustión: también le es perjudicial el trabajo a que está sometido el metal con las dilataciones y contracciones sucesivas, causa muchas veces de la rotura de virotillos y tirantes.

Los virotillos trabajan por tracción, arriostando las paredes paralelas de la caja de fuego, lo mismo que los tirantes, las del cielo del hogar: al romperse alguno, si no se reemplaza pronto, su trabajo se reparte entre los demás, los cuales, por estar ya recargados, se rompen a toda prisa, formándose abolladuras y bolsas; y si a esto se añade que las planchas están muy resentidas en las zonas de redoblado, o que los redoblones trabajan en malas condiciones, la explosión es inevitable.

En un buen servicio de máquinas, al romperse un virotillo se procede en seguida al recambio, o, al tener lugar cualquier avería, se repara al momento; no se descuida nunca el lavado de la caldera, para quitar las incrustaciones, que impiden las fugas de agua o vapor y ocultan al maquinista muchos de los defectos anteriormente enumerados. Pero la incuria en esto hace perder la eficacia a los tapones fusibles de plomo, que denuncian el excesivo calentamiento de las planchas, y en general al prescindir de las condiciones de seguridad en las máquinas, la caldera se resiente y sobreviene la explosión, como grito de protesta contra los que desconociendo lo que es una caldera, la fuerzan, prescindiendo de las energías que ella encierra.

El agua del mar y el cemento.—En cinco artículos publicados en *Engineering News Record* (28 sepbre.-25 octbre.) tratan los señores R. J. Wig y L. R. Ferguson, de los ensayos que desde algún tiempo se están practicando con objeto de determinar la acción que el agua del mar ejerce sobre las construcciones de cemento y encontrar los medios de combatirla. Desgraciadamente, se ha llegado a la conclusión de que no hay actualmente medio

preventivo alguno verdaderamente eficaz. Se ha tratado a veces de atribuir los efectos nocivos observados, a un empleo defectuoso del hormigón o a una mala calidad de los materiales; pero aunque tal influencia exista, parece incontestable que el agua del mar y el cemento hidráulico reúnen por sí solos todos los elementos necesarios para dar lugar a una acción química permanente. Los señores Wig y Ferguson aducen numeros ejemplos.

La cal, uno de los constitutivos del cemento, se combina superficialmente con el anhídrido carbónico del aire y forma una delgada capa protectora de carbonato de calcio, prácticamente insoluble. Pero si se establecen soluciones de continuidad, por otra parte inevitables, la masa entera sufre fatalmente los efectos erosivos, principalmente entre las juntas o entre las grietas accidentales que facilitan la penetración. Las heladas contribuyen también a este trabajo de desintegración. Sólo los medios de protección mecánica pueden resguardar suficientemente la superficie del cemento y preservar la obra de la consiguiente alteración.

En las construcciones de cemento armado es donde los dichos efectos ofrecen un carácter más grave. La profundidad a que queda el armazón metálico no es bastante para dejarlo perpetuamente fuera del alcance del agua salada, y bastará el contacto de ambos para que se inicie el trabajo de destrucción, sin necesidad de recurrir, para explicarlo, a acciones electrolíticas de ninguna clase. Con la destrucción del hierro, la estabilidad de la obra queda seriamente comprometida.

Ciertos barnices o el revestimiento galvánico aplicado a los metales, aunque no eliminan del todo la acción destructora, pueden, sin embargo, retardarla notablemente.

Recuérdese lo que se publicó en *IBÉRICA* (Vol. VII, pág. 190) acerca de las acciones destructivas del agua del mar sobre los cementos, y sobre algunos medios que deben adoptarse en las construcciones marinas de hormigón.

Almacenamiento del carbón en el agua.—En un artículo acerca de los procedimientos modernos para el almacenamiento del carbón, que se publicó en *Engineering* de 18 de enero último, su autor G. F. Zimmer, dice que la conservación de este mineral debajo del agua, es quizá el método más costoso de momento, pero que en último resultado es seguramente el más económico.

Un hecho muy conocido, la explosión del acorazado *Maine*, en el puerto de la Habana, dió ocasión, cuando se puso a flote aquel navío, de examinar el estado de la hulla que contenía en sus carboneras, y se vió que a pesar de que había permanecido durante catorce años debajo del agua, conservaba casi todo su poder calorífico, pues desarrolló al arder 8588 calorías, siendo así que el carbón de las minas del distrito de *New River* (W. de Virginia, EE. UU.), de donde procedía aquél, tiene 8748, es decir que no había perdido más que 160 calorías, apenas el 1'9%, durante ese período de catorce años en que estuvo cubierto por el agua del mar.

Experimentos llevados ya al cabo en Inglaterra en 1905, habían probado, con éxito satisfactorio, que el carbón conservado debajo del agua, no sufre deterioro en sus caracteres, y aunque al principio se creyó que sólo la del mar gozaba de esta propiedad preservativa, más tarde se ha comprobado que el agua dulce la posee también. El carbón en estas condiciones no disminuye sensiblemente de poder calorífico, según hemos visto en

el citado ejemplo, y no experimenta tampoco deterioro en sus propiedades físicas; el agua que retiene al sacarle del depósito, es sólo debida a la adherencia y capilaridad.

El primer depósito en gran escala por este procedimiento fué hecho en Chicago, y la instalación más importante es la que ha sido construida en Pittsburg, Estados Unidos, por la *Duquesne Light Company*, que consiste en un foso de 244 metros de longitud, 45'5 de anchura y 8 de profundidad, con paredes inclinadas en talud a 45°. La capacidad de este depósito es de 100 000 toneladas.

Nueva planta para la obtención del caucho.—El jugo lechoso de las euforbiáceas, según los análisis de Weiss y Wiesnee, contiene de uno a tres por ciento de caucho. Para extraerlo basta desecar las plantas ya marchitas, desmenuzadas groseramente, y tratarlas después con una mezcla de bencina, éter y tetracloruro de carbono. Con este procedimiento se obtiene un extracto de color verde oscuro, de olor acre, que es una mezcla de materias grasas y caucho bruto. Para separar el caucho se disuelve la masa de nuevo en éter, al cual se añade alcohol en exceso, con el fin de que precipite el caucho, que forma el 20 % del extracto.

En un metro cuadrado de terreno se pueden recoger 1200 g. de plantas euforbiáceas frescas, con un promedio de 12 g. de materia grasa y 4'3 g. de caucho: y en una hectárea se obtendrán, según sea la variedad cultivada, de 120 a 140 kg. de materia grasa, y de 43 a 50 kg. de caucho.

Curioso fenómeno de foto-inversión.—En las fotografías tomadas en la cima de un cono volcánico, se ha dado el sorprendente caso de obtener, al revelar la placa, un positivo en vez de un negativo. Algunas veces las vistas obtenidas en las cercanías de un volcán, han presentado también alteraciones notables en los negativos, es decir, los árboles, montañas y otros objetos, han aparecido bordeados de una línea de sombra. Este extraño fenómeno se atribuyó al principio a la presencia de alguna sustancia radioactiva, existente en las regiones volcánicas, pero examinadas las lavas, no se pudo encontrar en ellas señales apreciables de radioactividad.

En cambio, en las fotografías obtenidas en varios establecimientos de aguas termales, se produce frecuentemente, con mayor o menor intensidad, la misma anomalía. Se sospechó entonces que el gas sulfuroso existente casi siempre en la atmósfera contigua a un volcán, podría tener alguna acción en la cara sensible de

gelatino-bromuro, y ser causa de la inversión. Los experimentos de laboratorio practicados con este fin, han demostrado que efectivamente el anhídrido sulfuroso puede causar esta foto-inversión, total o parcial, si la concentración del gas, el tiempo de su acción sobre la placa, y la intensidad de la luz incidente, satisfacen a determinadas condiciones. A igualdad de concentración, los grados de inversión son distintos para distintos tiempos de exposición. Generalmente si la luz ha obrado con su intensidad normal, y el tiempo de acción del SO_2 se ha prolongado lo suficiente, el efecto de inversión es más notable precisamente cuando la concentración del gas es relativamente débil.

Esta acción es pasajera: gradualmente se debilita, y desaparece comúnmente al cabo de algunas horas. Estos fenómenos tienen mucho parecido con los conocidos de polarización de las placas por un exceso de luz.

El forjado mecánico de las cadenas.—La fabricación de gruesas cadenas, tales como las que sirven para las anclas de los grandes buques (IBÉRICA, t. II, p. 54), constituye una de las operaciones de forja más duras y más difíciles de realizar con perfección. Hasta hace poco este trabajo se ejecutó siempre a mano: se dedicaban a esta especialidad, forjadores hábiles y experimentados; y por cierto que llama la atención, aun hoy día, la perfección de algunas de sus obras hechas con los medios más rudimentarios. Se han sujetado a ensayo cadenas marinas que cuentan ya siglo y medio de existencia, y cuya resistencia puede competir con la de los mejores modelos actuales.

Con el desarrollo creciente de la mari-

na, esta industria ha adquirido en nuestros días una importancia no despreciable; y era natural, por tanto, que más o menos tarde se tratase de eliminar de ella lo más posible la intervención del trabajo manual, poniendo a contribución en su lugar los eficaces recursos de la mecánica moderna. Para las cadenas de gran tamaño es ya imposible prescindir de su ayuda. Mencionaremos a este propósito, que para las esclusas del canal de Panamá ha habido necesidad de fabricar cadenas con barras cilíndricas de 75 milímetros de grueso. Las cadenas para las anclas de los buques, llegan con frecuencia a un grueso de 50 milímetros: y recientemente algunos de los grandes trasatlánticos de la Compañía *Cunard*, van provistos de cadenas hechas con barras de 140 milímetros de diámetro. (V. el adjunto grabado).

Cuando se llega a tales proporciones, es evidente



Hermoso trabajo de forja: Las grandes cadenas de los modernos trasatlánticos

que el trabajo manual no puede dar resultados perfectos. La soldadura del hierro requiere una temperatura muy elevada, y es difícil comunicarla a las partes interiores sin quemar o perjudicar a las exteriores: y no menos dificultoso es asegurar bien el contacto de las superficies de soldadura, y evitar la inclusión de escorias. Estos defectos, invisibles al principio, no tardan en hacerse patentes, y la acción corrosiva del agua del mar, acaba de agravarlos, al infiltrarse por las cavidades o grietas que han quedado en el interior.

Describiremos brevemente algunos pormenores de esta fabricación, tal como se practica en los talleres que la Compañía inglesa *Brown, Lenox and Co*, posee en Pontypridd. Para su inteligencia servirán de útil complemento las adjuntas ilustraciones, reproducción algunas, de las fotografías que dicha casa nos ha facilitado atentamente.

En este procedimiento se ejecutan mecánicamente el cintrado de las barras y la soldadura de las juntas: las demás operaciones se hacen a mano todavía. La fabricación enteramente automática difícilmente se conseguirá, pues para un trabajo de esta clase se requerirían máquinas-herramientas de dimensiones desconocidas hasta ahora: y aun así, no podría prescindirse de interrumpir de vez en cuando el curso de los trabajos para examinar detenidamente las soldaduras una por una, y corregir las que presentasen algún defecto.

La primera materia es el acero dulce en forma de barras rectas de longitudes variables (fig. 1.^a), y ante todo hay que dividir las en trozos iguales, de longitud proporcionada al tamaño de los eslabones que se trata de fabricar. Una tijera de suficiente potencia ejecuta esta operación con relativa rapidez y facilidad. Los fragmentos, en número de diez o doce, son llevados luego a un horno, donde se caldea una de sus extremidades en una longitud de unos 30 cm. El forjador puede en tal estado empezar su trabajo, que consiste en estirar el extremo con el martillo y darle una forma de bisel más o menos perfecto: y en doblar finalmente la parte trabajada, hasta formar un ángulo casi recto con el resto. Idéntica operación se verifica en la segunda extremidad, practicando la dobladura en sentido inverso (fig. 2.^a).

Quedan los elementos preparados para pasar a la máquina de cintrar. La barra, caldeada de nuevo, es colocada horizontalmente en el suelo, con sus extremos apoyados entre dos topes cilíndricos en forma de

rodillos; mientras que el centro es aprisionado fuertemente por una mordaza que forma cuerpo con el pistón de una prensa hidráulica (figs. 3.^a y 4.^a). Al admitir en ésta el agua con presión, la barra sufre un esfuerzo de flexión suficiente para plegarla sobre la mordaza como sobre un mandril, y dejarla ya convertida en un anillo de las formas que indica la figura 5.^a, en que las extremidades biseladas quedan super-

puestas, pero dejando entre sí un espacio suficiente.

Falta solamente la soldadura, que se opera al rojo vivo. Un ayudante enfila uno de éstos eslabones en el último anillo de la cadena ya formada y cuya extremidad cuelga del brazo de una grúa giratoria. Con esta disposición es fácil llevar el nuevo elemento a un horno especial y después a un martillo-pilón de vapor (Véase la portada de este número) en que tanto la matriz como el yunque llevan una acanaladura que reproduce en hueco el perfil circular de la parte curvada del eslabón. Bajo la acción del martillado la abertura se cierra, la escoria es expulsada, el contacto se establece de una manera perfecta y el anillo adquiere una forma regular y un grueso uniforme en todas sus partes.

Este método, sencillo por demás, da entera satisfacción; y en Pontypridd se ha logrado de esta suerte fabricar cadenas de tamaños cada vez mayores, hasta los de 140 mm. de grueso pedidos recientemente por la Compañía Cunard.

En los *Navy Yards* de Boston, se emplea un método, que no difiere esencialmente del anterior. Para dar una idea de la importancia que allí tiene actualmente esta fabricación, baste decir que en 1916 salieron de sus talleres más de 14 kilómetros de

cadena, de grueso variable entre 57 y 85 mm. El peso de una cadena de 84 milímetros de grueso es de 152 kilogramos por metro aproximadamente, y su coste no excede de 0'66 pesetas por kilogramo, o sea de 100 pesetas por metro lineal.



Fig. 1.ª Barras de acero para la fabricación de cadenas



Fig. 2.ª Forjado de las extremidades

Arco eléctrico trifásico.—El modo cómo suministran las fábricas de electricidad la energía eléctrica, por razón de economía en la distribución, bajo forma de corrientes trifásicas, obliga a los constructores de aparatos en que se utiliza el fluido eléctrico a acomodarlos a esta nueva forma. Entre éstos ha de contarse el arco trifásico para hornos eléctricos destinados a las fábricas de fijación del nitrógeno atmosférico, ideado por Kilburn Scott.

Consta el arco de tres electrodos puestos en círculo, espaciados 120° e inclina-

señales horarias con una longitud de onda de 952 metros. En breve se utilizará otra instalación radiotelegráfica más poderosa de la misma Armada norteamericana, con la cual se podrá comunicar directamente con San Francisco de California. Hay ya construidas tres torres de unos 200 m. de altura cada una. Las señales horarias del Observatorio de Manila, comienzan a las 10.55 a. m. y a las 9.55 p. m. El péndulo está provisto de contacto eléctrico de segundos, y así son transmitidos los segundos de cada minuto, excepto los segundos 28 y 29, que se omiten, y en la segunda mitad del minuto faltan los segundos 54, 55, 56, 57, 58 y 59. Esta introducción de dos pausas en cada minuto, una de dos segundos y otra de seis, facilita notablemente el poder comparar relojes o cronómetros dos veces en cada minuto. El servicio nocturno se ha introducido en atención a que las trans-

misión de radiotelegráficas alcanzan de noche mucha mayor distancia que de día.

Extracción de un cuerpo extraño del cerebro por medio de un electroimán.—M. Rocher ha presentado en una reunión de médicos militares franceses, una nueva observación sobre la extracción mag-

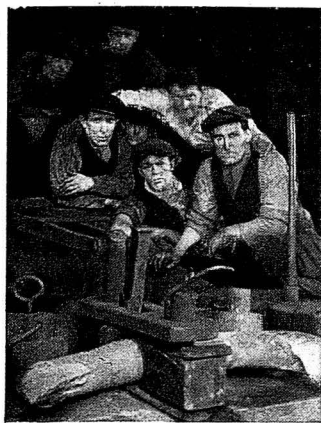


Fig. 3.ª Antes del cintrado de las barras

dos entre sí, de modo que forman un ángulo de 30° ; teniendo el horno la apariencia de un cono invertido. Cada electrodo no es más que un tubo de acero dividido interiormente por un tabique en dos compartimientos, de modo que permite que por uno

baje y suba por el otro el agua de refrigeración. Con una corriente de 25 periodos y 2000 volts, da este arco una llama cónica de poder calorífico mucho mayor, que no se obtendría con el mismo gasto de energía en tres arcos independientes. Pues, como fácilmente se comprende, las pérdidas de calor por radiación son mucho más pequeñas en este caso de los tres electrodos.

De otra ventaja goza este horno: que es aparato de regeneración, recuperándose en él hasta el 15 % de la energía eléctrica gastada. Se consigue este aprovechamiento haciendo pasar los gases caldeados por un recipiente con agua situado en la parte superior, donde dejan su calórico convirtiendo el agua en vapor, que puede a su vez utilizarse en producir energía eléctrica.

La hora oficial en el Observatorio de Manila.—La hora oficial, se daba en este Observatorio, a las doce del día. Sin dejar de hacerlo a esta hora, desde el 1.º de octubre del año pasado, se da también por radiotelegrafía a las 11 a. m. y a las 10 p. m. Para ello el Observatorio se ha puesto en comunicación con la estación radiotelegráfica de Cavite, instalada por la Armada de los Estados Unidos de N. A. El aparato transmisor que actualmente emplea la estación, funciona para la transmisión de las



Fig. 4.ª Operación del cintrado



Fig. 5.ª Eslabones preparados para la soldadura

trética de un proyectil intracerebral, en una herida en la fosa temporal derecha.

La radiografía demostró la presencia de un casco de granada en pleno lóbulo temporal derecho, proyectándose el trozo de perfil al nivel de la silla turca, y de frente al nivel de la parte superior de la órbita. Su extracción se practicó con un electroimán, sin recurrir a la anestesia del herido. Durante la operación apareció gran cantidad de líquido ventricular; cuatro días después, la punción del ventrículo y la punción lumbar dieron un líquido turbio, sin microbios, y siete días más tarde un líquido casi claro. La mejoría fué rápida.

PRÁCTICA DEL «ROWLAND» CÓNCAVO (*)

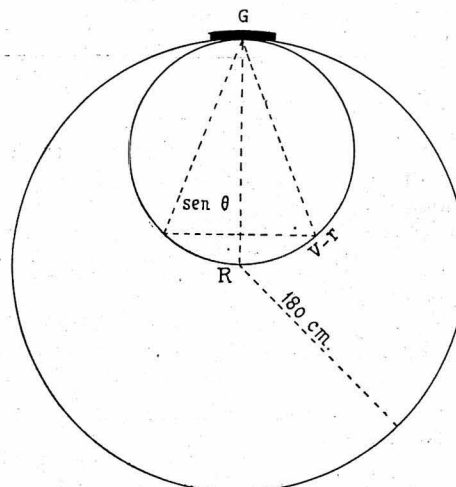
Empecemos por la descripción del aparato para ponernos desde un principio al alcance de todos. Una porción aislada de superficie esférica, comunmente de vidrio, en la que por medio de una punta de diamante y con exquisitas precauciones se han trazado finísimas líneas equidistantes, en número de hasta *quinientas y ochocientas por milímetro*, es lo que Henry A. Rowland, de la Universidad de «John Hopkins» de Baltimore, presentó al mundo científico con el nombre de *Concave Grating*, el año 1882. Los alemanes lo recibieron con el nombre de *Gitter*, los franceses con el de *Réseaux*; en castellano solemos designar el aparato con el nombre del inventor (1) aunque bien se le puede llamar *rejilla* o *redcecilla*, trasladando así a nuestro lenguaje la idea original.

Si prescindimos del rayado, la parte pulida o transparente de dicha superficie obra exactamente como un espejo cóncavo y dará una imagen de un objeto o de una rendija luminosa, en las mismas condiciones que aquél; de ahí que para comprobar fácilmente el *radio de curvatura* de un rowland, o sea el radio de la superficie esférica de la que él es pequeña porción, baste buscar por tanteo el punto en que el objeto y su imagen real invertida coinciden: este punto es el centro de la esfera, y su distancia al rowland es el radio de la misma. Para una primera aproximación bastará una llama, mientras que una regla graduada con fondo blanco, proporcionará resultados más precisos. Cuando se dice, pues, que un rowland *G*, es de 180 cm. de curvatura, se indica que ésta es la longitud del radio de la esfera a que pertenece; el adjunto dibujo (fig. 1.^a) da una clara idea de lo mismo; hay redcecillas de 6 y 7 metros de radio.

La imagen principal debida a la parte pulida, que nos sirvió para la determinación del radio, nada tiene que ver con el espectro, ya que su posición es independiente de la longitud de onda lumínica, y todas ellas concurren a formarla; pero a ambas partes de esta imagen central y simétricamente colocadas, aparecen otras llamadas *de difracción*, y deben su formación a la parte rayada; entendido esto tan sólo en el sentido de que sin ella no se obtienen.

Difícilmente se hallará entre mis lectores quien no haya observado los efectos de la difracción en una for-

ma o en otra; un agujerito en la ventana de un aposento oscuro, da varias imágenes contiguas del sol en la pared opuesta; lo mismo se observa a las veces cuando los rayos solares atraviesan los pequeños claros abiertos entre la frondosa capa de un árbol; un alfiler o un

Fig. 1.^a

cabello al interceptar los rayos lumínicos produce no una sola sombra, sino varias de diferente intensidad. La causa de estos fenómenos, incluso el de las distintas imágenes que da el rowland, es idéntica: las *interferencias*; ondas de determinada longitud que procedentes de puntos muy contiguos, aquí se refuerzan y allá se neutralizan. Fácil es observar estas interferencias en la quieta superficie de un estanque al echar en ella dos piedrecitas; el choque dará origen a dos grupos de ondas concéntricas, que al encontrarse se suman o se anulan, según estén en la misma o en distinta fase. Pues bien, el rowland es como una serie de ventanitas separadas entre sí por las finísimas rayas opacas en él trazadas y que transmiten o dan paso a las pequeñísimas ondas de la luz en el seno del éter. Despójese el lector por un momento de la idea tan arraigada en Física elemental de que la luz se propaga en línea recta (lo cual es una verdad aproximada tan sólo, aunque prácticamente exacta en cuanto a los efectos) e imagínese a esas diminutas ondas etéreas saliendo de cada una de dichas ventanillas y avanzando en arcos concéntricos en todas direcciones; fácil es hallar un punto tal que su distancia a cada una de las porciones pulidas de la redcecilla vaya aumentando en *un número par de semiondas de determinada longitud*: en este caso todas las ondas, al llegar a él sucesivamente, se hallarán en la misma fase, se reforzarán y nos darán una imagen luminosa de la rendija o *una raya*. Para otras ondas de longitud distinta se hallará otro punto en semejantes condiciones, y allí tendremos *otra raya*; con que *tantas rayas como longitudes de onda distintas*. Como la luz

(*) Escrito mi anterior artículo sobre «El avance de Lyman en la región ultravioleta del espectro» (V. IBÉRICA, Vol. VIII, p. 204), me pareció sería de interés y utilidad para los lectores de IBÉRICA exponer con la mayor claridad y concisión posible la práctica del aparato hoy generalmente usado en el análisis espectral. Me he ceñido al *rowland cóncavo* porque éste ofrece todas las ventajas del *rowland plano* y además la incomparable de suprimir todas las lentes.

(1) En castellano se usan varios nombres para designar ese aparato, como notamos en IBÉRICA, Vol. III, p. 346, donde dijimos que mientras unos lo denominan *craticulo*, otros lo llaman *redcecilla*, otros *retículo*, otros *resalto*, etc. Sería muy conveniente que nuestra Academia de la Lengua, adoptase alguna de estas voces, que ya tienen otros significados en su diccionario, para designar en castellano dicho aparato.—N. DE LA R.

blanca ordinaria es un *agregado de todas las longitudes* de onda entre ciertos límites, tendremos, dentro de los mismos límites, un agregado de imágenes luminosas de la rendija, o en otros términos *un espectro continuo*; naturalmente, si alguna de las ondas que integraban la luz, se ha quedado por el camino absorbida por algún elemento, en su punto correspondiente faltará la imagen luminosa, y por contraste, aparecerá *una imagen oscura* de la rendija o *una raya de absorción*. No es fácil hablar en lenguaje corriente sobre estas materias, si se quiere al mismo tiempo conservar la exactitud científica; pero lo dicho da, a lo que creo, una idea precisa sobre el espectro por difracción.

Tratándose de un mismo rowland, la distancia entre dos rayas cualesquiera depende tan sólo de la diferencia de longitud de las ondas que las originaron y crece proporcionalmente a la misma; esto constituye el medio principal para medirlas e identificarlas; pero ¿dónde se forman éstas, o dónde hemos de poner la placa fotográfica para cogerlas y poder medir su distancia? Pues bien, omitiendo la teoría y ateniéndonos tan sólo a sus resultados, un sencillo cálculo demuestra que si la sección transversal de la red (fig. 1.^a) forma parte de una circunferencia, de radio 180 cm. por ejemplo, otra circunferencia con este radio como diámetro, o lo que es lo mismo, de radio mitad, contendrá en su perímetro, el centro del rowland G , la rendija R y todas sus diferentes imágenes alineadas según la longitud de onda de la luz que las origina: las que proceden de ondas más cortas en la región violada, se hallarán más cerca de la rendija, de la que se irán separando hacia el rojo a medida que su longitud aumenta.

Y esto es casi todo; nada de prismas, lentes u otros sistemas ópticos que tanto complican la instalación. Si la rendija permanece fija no habrá sino deslizar la placa fotográfica o tener varias previamente colocadas a lo largo del arco R , v , r , a cualquiera de los dos lados, para recibir en ella las diversas rayas espectrales según su longitud de onda. Como echará de ver el lector por la figura, para que todas las rayas queden debidamente enfocadas y conserven sus posiciones relativas en las que se basará el cálculo, es preciso que la placa tenga la misma curvatura de la circunferencia que las contiene, y así se practica siempre que se requieran resultados lo más exactos posible; como para una circunferencia de varios metros de radio la curvatura no es muy pronunciada, no es difícil el obtenerla por medio del mismo chasis de madera al que se adapta y sujeta la placa de vidrio. Cuando no se requiere tanta exactitud y la longitud del arco no es muy grande, éste coincide sensiblemente con el plano tangente y en él se pueden recibir las imágenes, aunque teniendo en cuenta que por razón de la proyección quedarán sus posiciones relativas algún tanto alteradas, principalmente hacia los extremos de la placa. Con el rowland que yo usé y en una placa de 8 cm. de largo, el error no llegaba a dos o tres unidades Ångström o diezmillonésimas de milímetro en el resultado final, esto con usar la placa en toda su extensión: si se aprovecha tan sólo

la región céntrica, el error queda sumamente reducido. Si se prefiere una instalación en que la cámara fotográfica permanezca fija, se puede también llevar a ella cualquier raya del espectro, con deslizar en este caso la rendija y el foco luminoso a lo largo de la circunferencia. Esta es la instalación usada por el Prof. Kayser, Director del célebre Instituto de Física de la ciudad de Bona, Alemania, y del que dimos cuenta a nuestros lectores en otro número de esta Revista, a raíz de la visita que hicimos a aquel centro científico en 1914 (IBERICA Vol. II pág. 393). El Profesor Lyman, en cambio, prefiere el método expuesto más arriba, con la rendija fija y las placas, convenientemente arqueadas, dispuestas a lo largo de la circunferencia en las regiones que se desean explorar. Creo que, hablando en general, este método ofrece ventajas, ya que por lo común es más fácil mover la cámara fotográfica que no la rendija y el foco luminoso con sus anejos; si se quiere sujetar la luz a un campo magnético intenso, la instalación de Lyman, usada también por el Prof. Hasselberg de la Universidad de Estokolmo, es la única realizable.

El Profesor Rowland ideó para el uso de su red (fig. 2.) una disposición muy ingeniosa y práctica, que por lo mismo figura en muchos laboratorios de Física y vamos a describir aquí. La rendija y el foco luminoso permanecen fijos, mientras que la red y la cámara fotográfica andan solidariamente unidas a los extremos de una barra de hierro que descansa sobre dos rieles también de hierro perpendiculares entre sí, y a lo largo de los cuales puede deslizarse con suma facilidad. El eje de curvatura de la red debe ser de una longitud igual al radio de curvatura del rowland y dispuesto perpendicularmente a la superficie del mismo, como indica la figura 2; con

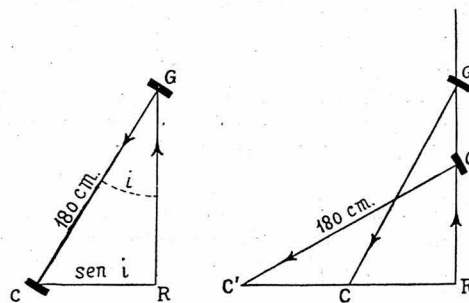


Fig. 2.

esto se obtiene que los rayos emergentes sigan siempre la dirección normal o sea la del eje y vayan a dar en la placa fotográfica C , del otro extremo, cualquiera que sea su posición.

Y basta ya de pormenores sobre la instalación; vengamos a la interpretación de los resultados. Tomemos un mechero bunsen, rodeemos su llama con un trozo de asbesto cubierto de sal común—el gran amigo y ayuda del principiante en espectroscopía—y pongámoslo enfrente de la rendija. Dos imágenes de la misma, muy juntas pero muy definidas, aparecen al instante en la región correspondiente con un marcado tinte ama-

rillo; son debidas a las dos principales longitudes de onda emitidas por el sodio o son sus dos notas características; la diferencia entre estas ondas es tan sólo de seis diezmillonésimas de milímetro, ya que una, la más larga mide 5896 Å y la de otra 5890 Å; por esto originan dos rayos tan juntas, que en aparatos de dispersión menor, apenas pueden distinguirse y se presentan como una sola: la *raya amarilla del sodio*.

¿Podríamos determinar por nosotros mismos la longitud de esta raya sin necesidad de buscarla en los libros? Muy fácilmente si nos fiamos de la sencilla fórmula matemática, fruto de un análisis no tan sencillo de la teoría vibratoria aplicada a nuestro caso; la fórmula es $(a + b) (\text{sen } i + \text{sen } \theta) = n \lambda$ en la que a es el espesor de las rayas opacas trazadas en la superficie del rowland; b el espesor de la parte transparente o pulida entre dos rayas consecutivas; $\text{sen } i$ el seno del ángulo formado por la dirección de los rayos incidentes a la superficie del rowland y la normal a la misma; $\text{sen } \theta$ el seno del ángulo entre esta normal y la dirección de los rayos emergentes; n un número entero, y para el *espectro de primer orden* (1), igual a uno; λ por fin, es la longitud de onda buscada. Como según hemos dicho

(1) Dos palabras por vía de nota acerca de los espectros de segundo y tercer orden. Procediendo hacia al rojo vuelven a aparecer de nuevo todas las rayas comenzando por las de la región violada, exactamente en el mismo orden que la vez primera, pero con una separación doble, y algo más débiles; para medir su longitud de onda se hace $n=2$ en la fórmula del texto. Adelantando de nuevo hacia el

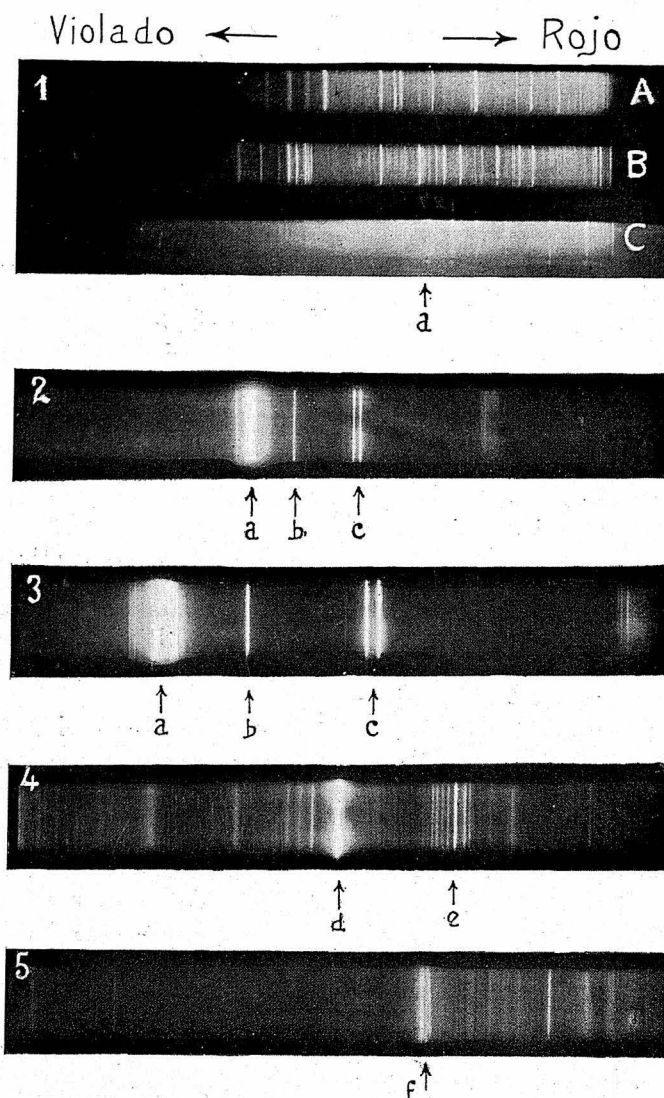


Fig. 3.ª N.º 1. Comparación de la región ultravioleta de los espectros del aluminio, cadmio y magnesio obtenidos con un prisma de cuarzo: a grupo de nueve rayas conglobadas en una en el magnesio — N.º 2. a , El mismo grupo anterior resuelto por el rowland; b , $\lambda = 2852.22$; c , $\lambda = 2928.74$ y 2935 — N.º 3. a El mismo grupo fotografiado en el espectro de segundo orden con dispersión doble; las 9 rayas resultan todas visibles y sus longitudes de onda son 2775.5, 2776.8 2778.3, 2779.9, 2781.5 y 2790.8, 2795.6, 2798.0, 2802.8 — N.º 4. d , $\lambda = 4481$ la raya más intensa en el espectro del magnesio y cuya presencia ha sido comprobada en el espectro de varias estrellas; e , $\lambda = 4630.73$ debida, como las de todo el grupo, al nitrógeno de la atmósfera — N.º 5. Otro *triplet* característico del magnesio

y podrá recordarse con sólo mirar de nuevo la figura 2, en la disposición usada por Rowland, los rayos emergen siempre siguiendo la dirección de la normal o del eje de hierro, θ es cero y su seno también cero; con esto la fórmula queda reducida a la mínima expresión $(a + b) \text{sen } i = \lambda$.

Un pormenor, innecesario tal vez para muchos, pero cuya omisión es causa a las veces de que el lector se quede sin acabar de adquirir una idea clara de lo que se pretende explicar. ¿Con qué unidades vamos a medir estas cantidades? Pues, con cualesquiera, con tal de que seamos constantes; si medimos a y b en milésimas de milímetro (y este trabajo nos los ahorra ordinariamente el mismo constructor), λ o sea la longitud de onda vendrá expresada también en milésimas de milímetro; si preferimos la unidad Ångstrom o diezmillonésima de milímetro, en esa nueva unidad vendrá expresada λ . Y ¿cómo medimos $\text{sen } i$?

Directamente, sin necesidad de ir para nada a las tablas a donde se acude tan sólo cuando se quiere pasar del seno al ángulo o viceversa; en nuestro caso (fig. 2) mézase la recta $C-R$, distancia de la raya a la rendija, divídase por $C-G$, distancia de la raya al rowland o radio de curvatura, y se obtendrá una rela-

yo volverán a presentarse las rayas por tercera vez y así sucesivamente, cada vez más débiles y con una dispersión proporcional al número de veces que han aparecido y que hay que tener en cuenta al dar valores a n . Así la raya 2240.5 Å volverá a aparecer como una raya 4481 Å con la que se confundirá; esto que a primera vista complica un tanto el espectro, es un gran recurso para referir nuevas rayas a las ya conocidas.

ción abstracta que dará el valor del *seno i*. Ejemplo: supongamos que el espesor a de cada una de las rayas de la redcilla es una milésima de milímetro y que el espacio b entre dos rayas es también de una milésima de milímetro; que la distancia de la raya a la rendija es 45 cm. y el radio del rowland 180 cm.: la fórmula $(a+b) \operatorname{sen} i = \lambda$, se convierte en $0'002 \text{ mm.} \times \frac{1}{4} = 0'0005 \text{ mm.} = 0'5 \text{ milésimas de milímetro o micras } (\mu) = 500 \text{ millonésimas de milímetro } (\mu\mu) = 5000 \text{ diezmillonésimas de milímetro } (\text{\AA}),$ longitud de onda buscada y expresada en la unidad que más guste al lector. Como se echa de ver, con variar *sen i* o deslizando la cámara fotográfica C a lo largo de CR , λ irá pasando por todos los valores.

Ahora que están claros los conceptos, hemos de añadir que el procedimiento anterior sirve tan sólo para orientarse y saber *hacia donde hay que apuntar* o poner la placa fotográfica para coger las líneas del espectro, objeto de especial interés. El método para medirlas con exactitud, se funda, como dijimos más arriba, en que la separación entre dos rayas es proporcional a la longitud de onda que las origina; según esto bastará medir con la mayor corrección posible la distancia entre dos rayas de longitud de onda conocida, para obtener el coeficiente de dispersión del rowland o sea la separación que corresponde en la placa fotográfica a dos rayas cuya longitud de onda difiere en una unidad Ångstrom. Las dos rayas del sodio no sirven para el caso; por más que brillen a la vista, su poder actínico es tan débil que después de varias horas de exposición nos encontraríamos con la placa enteramente limpia. La fotografía n.º 2 (fig. 3.^a) presenta con toda claridad un grupo de rayas características del magnesio (1) en una región en que nuestra retina es insensible, pero en que la placa despliega una actividad máxima; un minuto bastó para la exposición. La longitud de onda de la raya central es de $2852'22 \text{ \AA}$, la primera del par hacia la derecha es $2928'74 \text{ \AA}$, su diferencia $76'52 \text{ \AA}$; para esta diferencia en la longitud de onda la separación en la placa es de $7'908 \text{ mm.}$; de ahí se deduce que la dispersión es próximamente $10 \text{ \AA}$ por milímetro, o una unidad Å por cada décima de milímetro; el resultado exacto de varias medidas fué de $9'736 \text{ \AA}$ por milímetro. Y ahora se tiene ya la clave para conocer la longitud de onda de todas las demás rayas. La parte *verdaderamente delicada* de todo el proceso consiste en medir sus distancias relativas aproximando hasta la *milésima de milímetro*; ahí es donde se pasan las horas y se cansan los ojos; menos mal que micrómetros contruados con todo esmero facilitan el trabajo, pero así y todo es menester buen acopio de paciencia.

Claro está que hay rayas o grupos de rayas que se pueden reconocer sin necesidad de medirlas, de la misma manera que en acústica encontramos *armónicos* que atribuimos sin titubear al violín o al piano; tal es la deslumbradora raya de la fotogr. n. 4, debida al magnesio, $4481 \text{ \AA}$, y el grupo de la derecha, uno de los más característicos, de la atmósfera, y en el que resalta la raya $4630'73 \text{ \AA}$ del nitrógeno. Fuera de estos casos y siempre que se trate de identificar una raya dudosa, la medida micrométrica es necesaria y, como en la dilatada *gama espectral* se conocen hoy más de *ciento veinte mil notas* o rayas, emitidas por diversos elementos entre las longitudes de onda $2000 \text{ \AA}$ y $7000 \text{ \AA}$, resulta que de no aproximar $0'01 \text{ \AA}$ no se puede reconocer de qué elemento proceden, y para aproximar $0'01 \text{ \AA}$, cuando la dispersión es como en nuestro caso $10 \text{ \AA}$ por milímetro, hay que asegurar necesariamente la milésima en la placa fotográfica.

Dos palabras acerca de las otras fotografías; la del n.º 5 reproduce varios *triplets* propios del magnesio y algunas líneas atmosféricas; el mismo grupo de la fotografía 2 puede verse en la del n.º 3, pero con una dispersión doble obtenida trabajando con el *espectro de segundo orden*; el conjunto indefinido de la izquierda se ha resuelto así en cinco finísimas rayas seguidas de otras cuatro mucho más intensas y brillantes procedentes todas del magnesio; este mismo grupo de nueve rayas puede verse como una sola raya gruesa en el espectro obtenido con un prisma de cuarzo y reproducido en la fotografía n.º 1 *a*; de los otros dos espectros, el *B* es debido al cadmio y el *A* al aluminio.

La simple comparación de las fotografías pone de relieve las ventajas del rowland para el análisis espectral; es bueno no obstante obtener previamente un espectro de conjunto por medio de un prisma, porque sirve para orientar, pero téngase presente que en él ya no se verifica la proporcionalidad entre las distancias y la diferencia en la longitud de onda, antes las rayas se van aglomerando más y más a medida que nos acercamos al rojo; para identificarlas hay que acudir a una curva de dispersión, especial para cada prisma.

Hemos titulado el presente artículo *Práctica del Rowland cóncavo*, y ojalá resulte *práctico* para difundir y fomentar tan interesantes estudios en nuestra amada España. (1)

LUIS RODÉS, S. J.

Agregado al Observatorio del Ebro.

Cambridge, Mass. (E. U.) julio 1917.

(1) Pueden consultarse las obras de Optica de Preston, Woods, A. Schuster y P. Drude, traducción inglesa del alemán, 1913, entre otras; *Baly Spectroscopy* edición 1912; *Atlas der Emissions-spectren der meisten Elementa*, von Aug. Hagenbach und Hein. Koenen, Jena 1905, y la monumental obra *Handbuch der Spectroscopie* von H. Kayser Leipzig, principalmente los dos últimos tomos quinto y sexto, aparecidos en 1910 y 1912 respectivamente.

(1) Todas las fotografías son originales del autor, obtenidas y medidas en el Laboratorio de Jefferson.

FERROCARRIL DE PUERTOLLANO A CÓRDOBA

La construcción de esta línea, cuya subasta está anunciada para el 22 de marzo próximo, viene a llenar varias necesidades, unas de interés para España, como son las de dotar aquella rica región agrícola y minera, de esta gran línea férrea, y es otra la de aproximar Madrid y todo el Norte de España a la rica región de Andalucía, constituyendo así una de las principales líneas radiales que unirá el centro con los puertos del Sur de España, y también la de completar la gran vía París-Dakar al Sur de África, que es una de las líneas sólo soñadas por ahora y de interés mundial.

Los puertos que tiene España para su más rápida comunicación con sus posesiones del Norte de África, son los de Málaga y Cádiz; pues bien, las distancias que hoy separan a Málaga de Madrid son:

- 1.º Madrid - Córdoba - Málaga, 635 km.
- 2.º Madrid - Almorchón - Córdoba - Málaga, 658 km.
- 3.º Madrid - Espelúy - Puente Genil - Málaga, 616 kilómetros.

El itinerario que tratamos de completar, Madrid - Puertollano - Córdoba - Málaga, tendrá sólo 545 kilómetros. Es decir: 14'17 % menor que el 1.º itinerario; 17'16 % menor que el 2.º itinerario; y 11'52 % menor que el 3.º itinerario.

Y si hacemos la comparación sólo respecto de Madrid y Córdoba, el trazado da un acortamiento de 20'36 % con relación a la línea actual por Alcázar y Manzanares; economía de recorrido que es aplicable

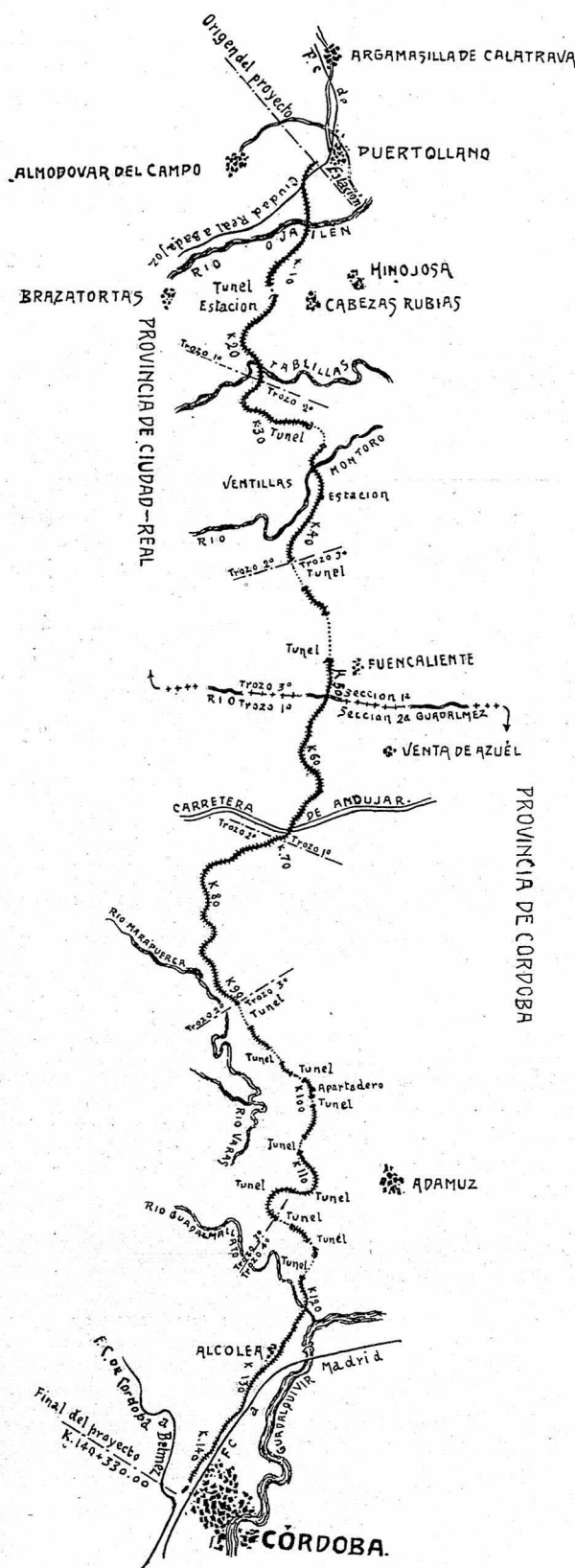
a las líneas Madrid al puerto de Huelva y Madrid al puerto de Cádiz, toda vez que para ambas hay que utilizar su primera parte, o sea Madrid-Córdoba-Sevilla.

Su importancia local viene comprobada, con sólo fijarse en las diversas líneas de vía ancha y estrecha que corren por la comarca, como son: Puertollano - Valdepeñas; Puertollano - San Quintín; Llerena - Peñarroya - Conquista; Linares - La Carolina; Córdoba - Peñarroya, etc. Y en minería, baste decir que pone en contacto dos provincias o distritos mineros de primer orden ambos, al par que facilita la salida de sus productos. Córdoba tiene, según la última estadística, 948 minas con 219622 hectáreas, que en el año 1916 han producido 120 millones de pesetas, y Ciudad-Real 1470 minas y 38625 hectáreas y 31 millones de pesetas, cifras que seguramente habrán aumentado bastante en el año último, sólo por el concepto de la mayor producción en sus carbones.

TRAZADO

La longitud de la línea es de 141 kilómetros, 330 metros, siendo sus características: para las alineaciones el radio mínimo de 400 metros, y para sus inclinaciones la máxima de 15 milésimas por metro.

Ha sido preciso vencer los accidentes del terreno, que se expresan a continuación, indicados por sus cotas sobre el nivel del mar.



Estación de Puertollano	705 metros
Río Ojailén	660 »
Sierra San Muñoz	907 »
Río Tablillas	631 »
Puerto de Ventillas	962 »
Río Montoro	681 »
Puerto del Acetre	829 »
Puerto Viejo	1045 »
Orígenes del río Vegas	660 »
Divisoria Guadiana-Guadaluquivir	770 »
Sierra del Madroñal	360 »
Estación de Córdoba	122 »

Resultando en sus alineaciones

166 en rectas con desarrollo de 72 km. 008'72 metros
 165 en curvas de 400 m. de radio
 a 2000, un desarrollo de . . . 69 km. 321'28 »

Y en las pendientes

32 km. 368'43 metros en rampas de 0 a 0'015 m.
 30 » 861'47 » horizontales
 78 » 100'10 » en pendientes de 0 a 0'015 m.

GEOLOGÍA DEL TRAZADO

Se cortan casi normalmente los grandes pliegues hercinianos de los terrenos cambriano, siluriano y carbonífero, en las proporciones siguientes:

De terreno granítico hay unos . . .	23 kilómetros
» cambriano	55 »
» siluriano	42 »
» carbonífero	20 »
» mioceno	1 »

este último toca sólo al llegar a Córdoba.

De estos terrenos podremos obtener excelentes piedras de construcción, tanto para mampostería basta, como cantera fina para impostas, repisas y dovelaje, y piedra para buen balasto, así como cal de excelente calidad.

CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA

Da lugar a un gran movimiento de tierras, representado por

1235 694'31 metros cúbicos de desmontes en roca dura
 889 497'53 » » » » » floja
 859 573'03 » » » » » tierra dura
 60 654'77 » » » » » floja
 794 331'61 » » fuera de línea o préstamos
 3837 069'27 metros de terraplenes.

El número de túneles es de diez y seis: 1 de 2280 metros de longitud; 1 de 1700 m.; 1 de 1300 m.; 13 menores de mil metros; en total 16 con una longitud de 9 km. 900'92 m.

Las obras de fábrica son 278, clasificadas en 184 tajeas con luz de 0'50 a 1'00 metro; 57 alcantarillas de 1'50 a 3'00 m.; 18 pontones de 4'00 a 6'00 m.; 3 puentes de 10'00 metros luz; 3 puentes de 15'00 m. de luz; 13 viaductos mayores de 30 m., siendo los más importantes tres de 182 m. de luz y uno de 230 m. de luz.

Las estaciones son en número de diez: 1 de 1.ª clase en Córdoba; 3 de 2.ª clase en Puertollano, Cardeña y Adamuz (con depósitos de agua); 3 de 2.ª clase en Cabezarrubias, Fuencaliente y Alcolea (sin depósitos de agua); 3 de 3.ª clase en Ventillas, Chaparral y Viñuela (apartaderos).

La vía es con rail Vignole de 40 kilogramos de peso por metro lineal, y cosido a las traviesas en la misma forma que lo está la parte moderna de las líneas del Norte y Mediodía.

El material móvil está constituido por 12 locomotoras; 37 coches de viajeros de todas clases; 8 furgones de equipajes; 40 vagones cerrados; 50 vagones bordes altos; 25 vagones bordes bajos; 25 vagones jaulas y cuerdas; 2 coches correo, 2 celulares y 1 vagón grúa.

El presupuesto de establecimiento de la línea es:

Expropiación	396 624'12 ptas.
Explanación	10306 313'20 »
Muros de sostenimiento	793 852'15 »
Túneles	5523 861'03 »
Obras de fábrica	5989 215'55 »
Estaciones	585 113'41 »
Casillas de guarda	151 821'53 »
Vía	5634 469'27 »
Material fijo de estaciones	344 451'00 »
Pasos a nivel y desviaciones	99 694'00 »
Material móvil	3517 000'00 »
Accesorios generales	72 030'00 »
Telégrafo eléctrico	90 958'11 »
	33 505 403'37 »

Imprevistos (1 por 100), seguro de obreros (1), dirección y administración (5), concesión y constitución de Sociedad (3), intereses intercalarios

6701 080'63 »

Total . . . 40 206 484'00 »

Y como la subvención del Estado es de 60 000 ptas. por kilómetro como fijo, y 15 000 ptas. también por kilómetro, en concepto de reintegrable tendremos:

Por el primer concepto 60 000 × 141 km.
 330 m. 8 479 800'00 ptas.
 Capitalización del anticipo reintegrable 1 322 668'32 »

Total . . . 9 802 468'32 »

o sea para coste de la línea

30 403 815'69 ptas.

TRÁFICO Y EXPLOTACIÓN

Viene representada la Gran Velocidad por:

- Total de viajeros kilométricos en el año, 22051 008. o sea 156 025 viajeros recorriendo toda la línea.
- Suplementos en marcha, exceso de equipajes, trenes especiales, etc., en 169'58 ptas. por kilómetro.
- Los valores, encargos, comestibles, ganados, etc., por 4453 toneladas kilométricas o sea 2004 ptas. por kilómetro.

La Pequeña Velocidad calculada por

- El tráfico local:

1.ª clase	268 196'3 toneladas kilométricas.
2.ª »	3406 030'7 »
3.ª »	7640 942'8 »

o sea recorriendo toda la línea

1.ª clase	1897'6 toneladas
2.ª »	24099'8 »
3.ª »	54064'6 »

E. Tráfico general de tránsito, recorriendo toda la línea

1. ^a clase	4 549'9 toneladas
2. ^a »	23 302'7 »
3. ^a »	23 877'3 »

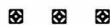
F. Transporte de ganados.

Lanar, cabrío y cerda.	164 936 cabezas
Mular, caballar y asnal	572 »

Como resumen, están calculados los ingresos en	
Producto de viajeros y gran velocidad.	1719925'32 pts.
Pequeña velocidad	2391104'33 »
Ganado	596503'05 »
Total.	4707532'70 »
Los gastos vienen calculados en . . .	2162924'21 »
El producto líquido queda en . . .	2544608'49 »

JOSÉ CARBONELL,
Ingeniero de Minas, Autor del proyecto.

Murcia, febrero 1918.



BIBLIOGRAFÍA

Relación de la hipergeometría con la mecánica celeste, por *Emilio Herrera*, Capitán de ingenieros.—Tirada aparte del «Memorial de Ingenieros», Madrid 1917.

Aunque es nuestra intención publicar un artículo, cuya idea nos la ha sugerido la lectura de este folleto del señor Herrera, creemos conveniente un especial análisis y crítica de esta segunda producción (1), así para honrar al digno autor, como para satisfacer la justa curiosidad, que en algunos lectores de IBÉRICA suscitó y probablemente suscitará el tema realmente grandioso de la Mecánica Celeste y la Cosmogonía, explicadas por la ley de la inercia y la hipergeometría.

La idea capital del autor es que, así como por el movimiento de traslación de la Tierra alrededor del Sol, se originan las cuatro estaciones, así también por el movimiento del sistema planetario, arrastrado por la inercia del espacio en que se encuentra, se originan cuatro estaciones *siderales*. Tales estaciones serían de una duración extraordinaria, de manera que no sólo la vida de un hombre, pero ni la de la humanidad entera, (la cual, según los cómputos más serios, no pasa de diez mil años), sería suficiente para apreciarla. Si un ser racional viviera medio minuto, no podría en tan escaso tiempo hacerse cargo de un año con su otoño y su invierno, de duración un millón de veces mayor; ¿qué podrá, por lo tanto, la pobre humanidad, con diez mil años, a lo más, de existencia, apreciar de un evo, cuya duración no bajará de muchos millones de años?

El autor, a pesar de todo, con algunos elementos estelares estáticos, ya que los dinámicos en Cosmogonía son inapreciables, saca algunas congruencias en apoyo de su teoría. La degradación de la energía en nuestro sistema solar es innegable. El antiapex, o sea, el punto de la esfera celeste hacia el cual parecen reunirse las estrellas llamadas fijas, está colocado en la región más brillante del cielo estrellado, cerca de Orion y Sirio; como que dicho punto parece ser aquél, del cual proviene, en su movimiento de traslación, nuestro sistema planetario, puede deducirse que actualmente nos alejamos del foco de energía del espacio estelar; ahora bien, esto, que puede atribuirse al acaso ¿no podría atribuirse al mismo movimiento de traslación? Luego congruentemente se puede opinar que la degradación de la energía de nuestro sistema solar proviene del movimiento de traslación del mismo; y, por lo tanto, no será ilógico suponer que el mismo espacio en que nos movemos sea el que nos arrastre y que, según el lugar que en él ocupemos, conforme a la teoría del anterior artículo

del señor Herrera, la energía interna será mayor o menor. Así, pues, a grandes rasgos, se tiene vislumbreado cómo, con suponer solamente que el espacio, en que se mueve nuestro sistema planetario, es una hipersfera deformable y elástica en rotación, se explica el movimiento de traslación del sistema solar y la degradación de la energía en el mismo, como antes se explicaba el por qué los cuerpos se atraen en razón directa de las masas e inversa del cuadrado de las distancias.

Pero si en lugar de tratarse de una hipersfera de tres dimensiones, se imaginase un espacio de infinitas dimensiones en el cual se supusiesen hiperspacios hipersféricos de número de dimensiones sucesivamente decreciente, hasta llegar a las tres de nuestro espacio físico, y todos estos hiperspacios hipersféricos los supusiéramos animados de movimientos de rotación uniformes, cada uno arrastrando en su seno a los de número menor de dimensiones (concepción realmente sublime y que produce la sensación del vértigo) nos encontraríamos con que la fórmula de atracción de las masas no sería la vulgar de Newton $G_1 \frac{mm'}{r^2}$, sino otra mucho más complicada, suma de las atracciones que cada rotación hiperspacial provoca, $mm' \left(\frac{G_1}{r^2} + \frac{G_2}{r^3} + \frac{G_3}{r^4} + \dots \right)$; cuando r es grande, prevalece el primer término, si suponemos que $G_1, G_2, G_3, \dots$ tienen, más o menos, valores comparables; por esto los astros, separados por grandes distancias, parecen atraerse conforme a la ley de Newton, expresada por dicho primer término. Pero cuando r , o sea la distancia mutua entre las masas atrayentes, es muy pequeña, entonces los términos siguientes podrán prevalecer, hasta tal punto que el efecto pueda convertirse en repulsión en vez de atracción; esto explicaría los efectos intermoleculares e interatómicos, por los cuales se quiere abandonar la mecánica tradicional e instituir otra con principios más generales. También aplica el autor su concepción a la Estereoquímica, en especial al átomo pentavalente del nitrógeno y sus análogos en los compuestos amoniacales, etc.

Según la concepción del señor Herrera, estamos, pues, en un evo. Los pitagóricos y platónicos opinaban esto, y puede verse su concepción, bellamente expresada, en los últimos párrafos del «Sueño de Escipión» del orador romano por antonomasia, Marco Tulio Cicerón. Atravesamos el otoño sideral, y después del invierno vendrá una nueva era, con nuevas generaciones. Si así es, como dice el autor, sólo hay que desear que los nuevos hombres sean un poco mejores que los que les habremos precedido.

ENRIQUE DE RAFAEL, S. J.

(1) Sobre la primera, véase IBÉRICA, n.º 163, Vol. VII, (pág. 111) Año 1917.

SUMARIO.—Cargadero de mineral.—Asamblea nacional de ferrocarriles.—Cultivo del algodón.—Industrias químicas Albiñana Argemí, S. A.—R. Academia de Ciencias.—R. Sociedad Geográfica □ Monografía del Ecuador.—Uruguay.—Brasil □ Soldadura de carriles de tranvías.—Contribución al estudio de la espongiocultura.—La explosión en las locomotoras.—El agua del mar y el cemento.—Almacenamiento del carbón en el agua.—Planta para obtener el caucho.—Fenómeno de foto-inversión.—Forjado mecánico de las cadenas.—Arco eléctrico trifásico.—La hora oficial en el Obs. de Manila.—Extracción de un cuerpo extraño del cerebro □ Práctica del «Rowland» cóncavo, L. Rodés, S. J.—Ferrocarril de Puertollano a Córdoba, J. Carbonell.—Bibliografía.