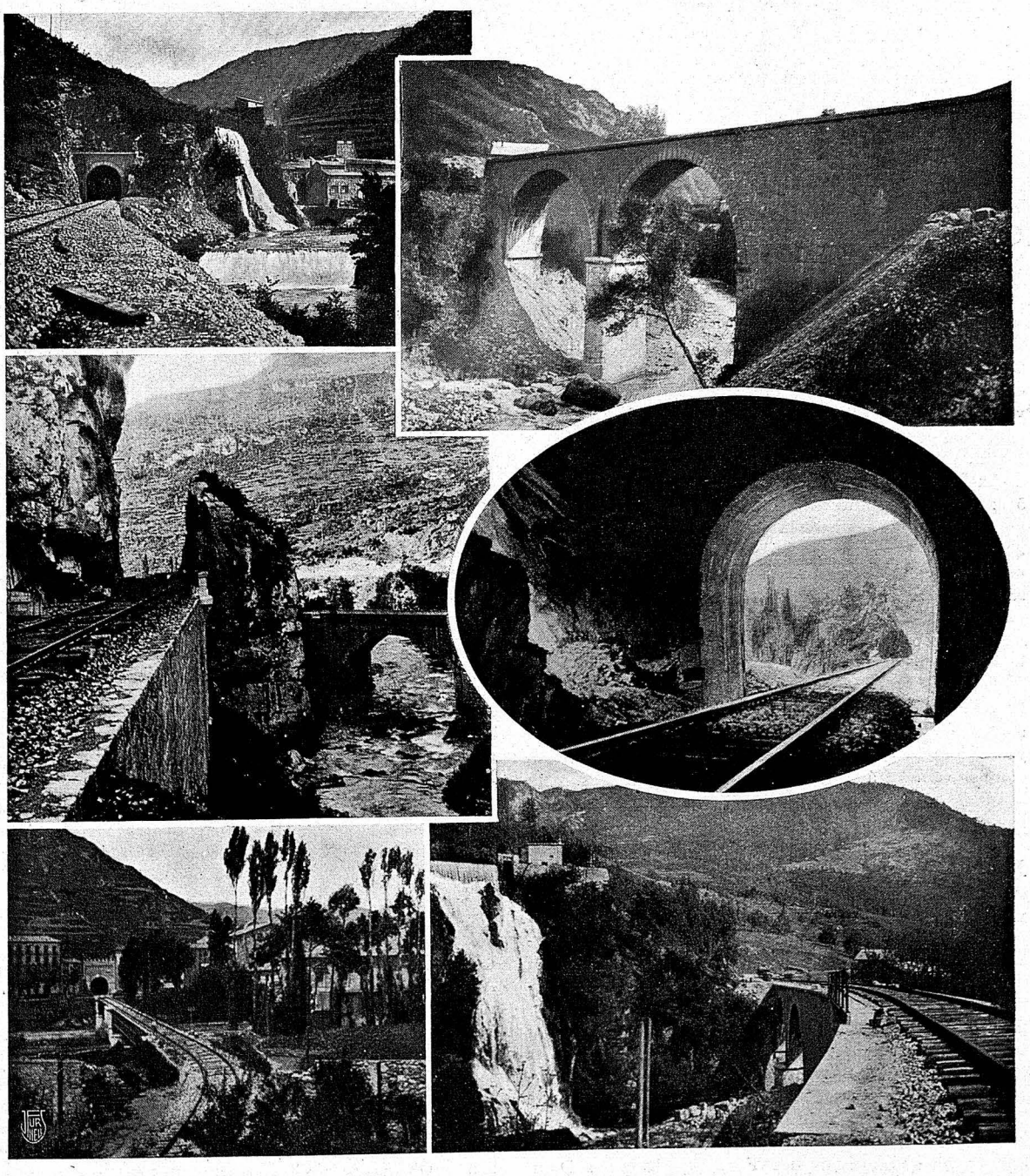
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

AÑO VI. TOMO 2.º — 9-23 AGOSTO 1919 — VOL. XII. N.º 290

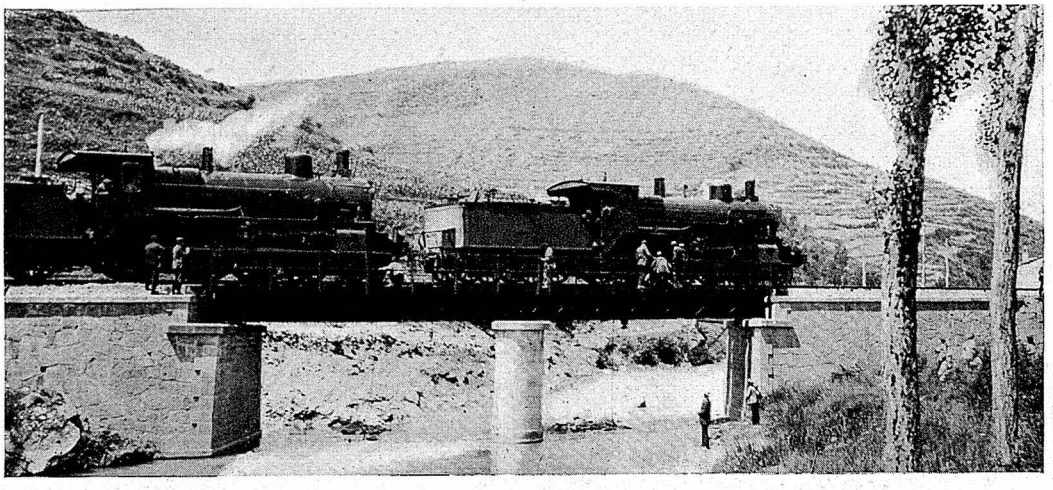


Ferrocarril transpirenaico de Ripoll a Ax-les-Thermes. Sección Ripoll-Ribas

(Grabados de la izquierda, en orden descendente) Balneario de Ribas - Puente de la Cova - Ripoll: Puente sobre el Fresser y la portada principal del túnel — (Grabados de la derecha) Puente de Perramon - Túnel de la Corba - Cascada de Montagut

(Véase la nota de la pág. siguiente)

OBSERVATORI DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES



Ferrocarril de Ripoll a Ax-les-Thermes. Inauguración del primer trozo, Ripoll a Ribas, el día 10 de agosto de 1919

Crónica iberoamericana

España

Línea de Ripoll a Ax-les-Thermes. Sección de Ripoll a Ribas.— Con arreglo al convenio hispano-francés de 1904, los Gobiernos de ambas naciones se comprometieron a construir tres nuevas líneas internacionales para atravesar los Pirineos, a saber: la de Zuera a Oloron, más conocida por Canfranc, la de Lérida a Saint-Girons también llamada del Noguera-Pallaresa, y la de Ripoll a Ax-les-Thermes. Esta última, cuya longitud es de 51 km. hasta la frontera francesa, comprende tres secciones, siendo la primera la de Ripoll a Ribas: su trazado vertical es muy penoso, ya que las rasantes llegan al 4'1 %, y en la planta las curvas mínimas tienen 230 m. de radio. Dadas estas premisas se deduce la imposibilidad de emplear la tracción ordinaria, y por ello se propuso ya desde un principio la aplicación de la electricidad.

Empezadas las obras en el año 1911, se subastaron las de explanación y fábrica, divididas en doce trozos, de los cuales seis han sido recibidos; tres se hallan ya casi terminados, y quedan otros tres en construcción, siendo el más importante el 8.° que corresponde al túnel de Tosas, cuyas dificultades, que en un momento parecieron insuperables, han sido afortunadamente vencidas, como lo expuso el señor Ingeniero-Jefe don José M.ª Fuster, en su artículo sobre los ferrocarriles transpirenaicos, publicado en el Vol. IX de Ibérica, página 184.

La sección de Ripoll a Ribas, que ahora se ha inaugurado (véase el plano general del ferrocarril de Ripoll a Francia en Ibérica, Vol. IX, pág. 186), estaba terminada hace tiempo en lo referente a la explanación, pero no se habían construído los puentes, ni las estaciones, ni estaba colocada la vía; toda esta labor se ha realizado en el perentorio plazo de ocho meses, aprovechando las facilidades y recursos que el Gobierno ha prodigado, con objeto de acelerar la fecha de la explotación. Los tramos metálicos, que son muy importantes, fueron proyectados por los ingenieros don Fernando Ramírez Dampierre y don Enrique Morales, habiéndolos montado La Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona (Véase Ibérica, Vol. XI, pág. 34). Se verificaron las pruebas el día 4 con éxito tan satisfactorio que no se llegó, sino a un trabajo máximo de 4 kg. por cm.^{2}.

La vía se ha tendido con una rapidez verdaderamente extraordinaria, pues apenas empezada, se ha visto ya terminada, hasta el extremo de que los últimos cuatro kilómetros se han tendido en una semana escasa. Las estaciones se empezaron promediado ya julio, y seguramente al fin de este mes se hallarán en disposición de ser utilizadas. Todo lo referente al servicio de movimiento, billetaje, facturación, etc., se ha improvisado desde el jueves 7 del corriente, fecha en la cual se determinó por la Superioridad la inauguración. Falta aún algo por hacer, pero de esta suerte podrán ser utilizados los beneficios del ferrocarril en esta temporada de verano, facilitando el acceso al hermoso valle de Ribas, tan concurrido en esta época del año.

La mayor dificultad ha consistido en lo relativo a la tracción, porque dado el estado actual del mercado eléctrico, no ha sido posible el suministro de las locomotoras benzoeléctricas adoptadas para esta línea, dadas sus contradictorias condiciones de fuertes pendientes, que excluyen prácticamente el sistema de vapor, y de escaso tráfico que no se aviene con un gasto inicial de instalaciones eléctricas fijas. Por ello se ha tenido que acudir a la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte para que provisionalmente se encargase de la tracción, ya que en la Sección Ripoll-Ribas las rasantes aún no exceden del 3'1 %.

Las obras de esta Sección han sido dirigidas por el Ingeniero-Jefe don José M.ª Fuster, secundado con el mayor celo y actividad por el Ingeniero don Telmo Lacasa, por los Ayudantes don Ramón del Caso y don Angel Torres, y por los Sobrestantes don Bienvenido Aparicio y don Francisco Cascales, quienes realmente han realizado una labor extraordinariamente penosa y digna de la mayor alabanza.

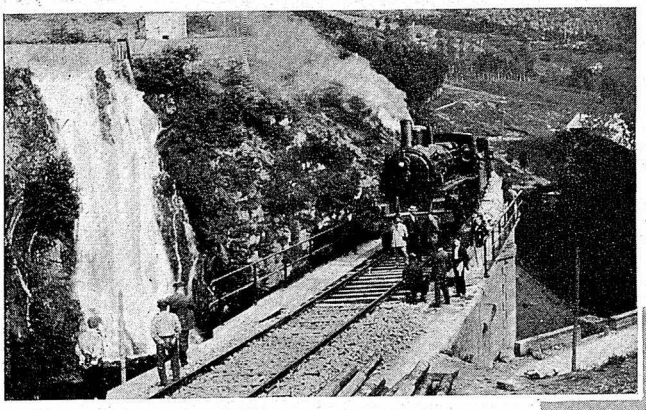
El día 10 del corriente se inauguró solemnemente el servicio provisional de esta sección Ripoll-Ribas. Llegados a Ripoll el señor Sub-secretario del Ministro de Fomento, las Autoridades de Barcelona e invitados, el señor Obispo de Vich bendijo la línea, y celebrada una Misa de campaña en la boca del túnel de Ripoll, salió el primer tren para Camp devánol y Ribas.

La línea, que sigue el curso del Fresser, atraviesa pintorescos valles de agreste belleza, descubriéndose hermosos paisajes, encuadrados por una serie de montañas, sobre las que descuellan los altos picos del Pirineo, cubiertos de nieve.

Si por todas partes había despertado interés el paso del tren oficial, al llegar a Ribas hizo que se desbordase el entusiasmo popular.

Después de la recepción en el Ayuntamiento de Ribas, del banquete y de los discursos, la comitiva emprendió el viaje de vuelta hacia Ripoll y Barcelona.

En el discurso que pronunció el señor Gálvez Cañero, Subsecretario de Fomento, dijo que en aquel día de júbilo sólo lamentaba un hecho: que un proyecto beneficioso, que se presentó en 1905, se haya terminado en 1919, y expresó la esperanza de que en plazo breve se pueda asistir a la inauguración de toda la línea, y a la del túnel de Tosas, honra de la ingeniería española. Dirigió un afectuoso saludo al señor Cambó, presentándole como entusiasta partidario del fomento de ferrocarriles, y aludió a la construcción del ferrocarril de Ponferrada a Villablino, acordada cuando el señor Cambó era ministro, y realizada en 11 meses.



Ferrocarril transpirenaico de Ripoll a Ax-les-Thermes

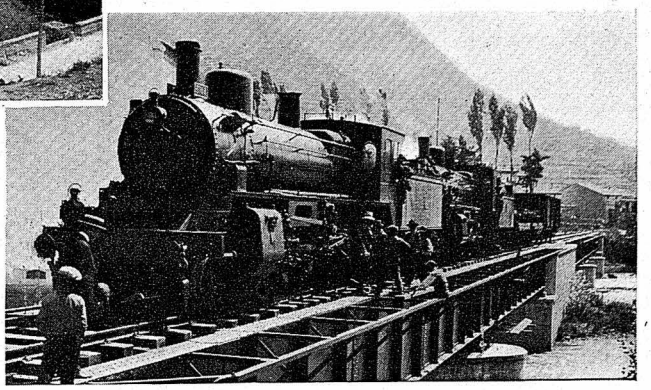
El señor Cambó recogió los elogios que se le tributaron y dijo que le pertenecían al Ingeniero-Jefe de la Comisión de ferrocarriles transpirenaicos don José M.ª Fuster, llamándole alma de dichas obras, y manifestando que él no había hecho más que secundar los planes y entusiasmos del señor Fuster.

El señor Fuster agradeció las frases encomiásticas que le dirigieron, y las hizo extensivas a S. M. el Rey, que tanto se ha interesado por esta obra, y a todos los que le han ayudado, añadiendo que debía profunda gratitud al señor Cambó, por su solicitud en atenderle, por su inteligencia en dictar disposiciones, y por su energía en hacerlas cumplir, interesándose no sólo por Cataluña sino por toda España, como lo demuestra la construcción del ferrocarril de Ponferrada a Villablino, antes mencionado.

Por ahora en la sección Ripoll-Ribas circularán dos trenes diarios en ambos sentidos, enlazando con los del Norte, y pronto se establecerá el servicio combinado de mercancías, como pide la riqueza tanto forestal como pecuaria e industrial de la región.

Quinta Exposición Escolar de Barcelona.—A mediados del pasado julio se inauguró en Barcelona, en los locales de la Universidad Industrial, la V de las Exposiciones Escolares que con éxito creciente se vienen celebrando en aquella ciudad.

En la de este año se encuentran nuevas e importantes instalaciones docentes, observándose preferentemente la ampliación de la Escuela Superior de Agricultura, las Escuelas de Enfermeras y de Altos Estudios Comerciales, la Escuela Técnica de Oficios de Arte, la ampliación de la Escuela de Tintorería, las nuevas e importantes reformas de la Escuela Elemental del Trabajo, y por último, las nuevas instalaciones de deportes para los estudiantes. Puede apreciar el visitante la importancia de los productos del taller del Instituto de Electricidad aplicada, las notabilísimas instalaciones para la producción industrial de sustancias químicas, proyectadas y dirigidas por los primeros alumnos que terminan sus estudios en la Escuela de Directores de Industrias Químicas; los trabajos de las Escuelas de Blanqueo, Estampación, Aprestos, Industrias textiles, Cerámica, etc.



Inauguración del servicio provisional en la sección Ripoll-Ribas

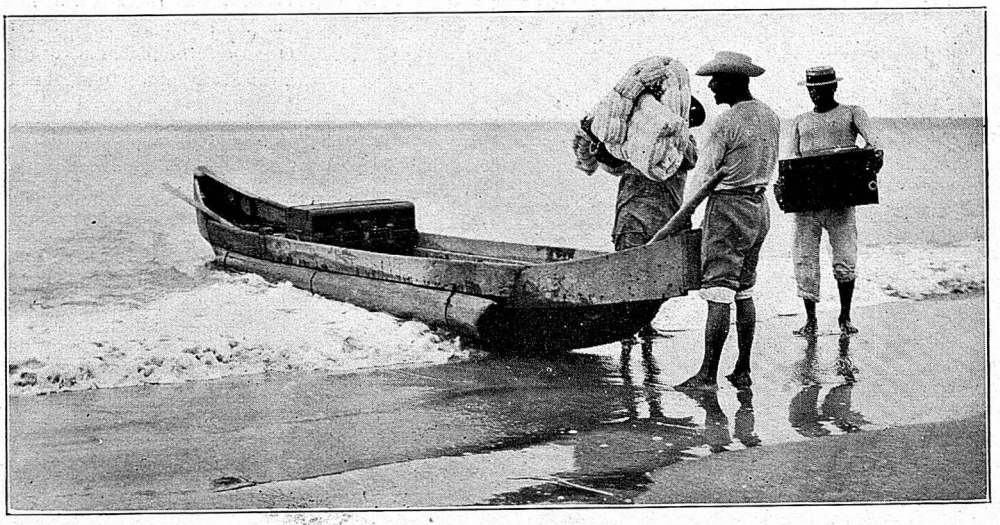
La parte de Exposición destinada a las entidades subvencionadas por la Diputación de Barcelona, sorprende por la cantidad y variedad de las instalaciones, estando representadas en ella desde humildes escuelas rurales hasta cátedras de la Universidad. Sobresalen las Escuelas Municipales de Artes y Oficios de Villanueva, Tarrasa, Badalona, Mataró, Manresa y Sabadell, aunque, por una u otra circunstancia, todas las instalaciones ofrecen especial interés.

Sociedad Española de Montajes industriales.—Tomando como base el personal que ha terminado brillantemente sus estudios en el Instituto Católico de Artes e Industrias, de cuya competencia técnica tienen noticias nuestros lectores (Véase IBÉRICA, Vol. XI, pág. 338), se ha organizado en Madrid una Sociedad de Montajes industriales formada por los señores Matinot, Doussinague, Quevedo y Arias, la cual bajo la dirección del conocido y prestigioso ingeniero industrial don Pedro N. de Artiñano, catedrático de Máquinas en la Escuela oficial de Ingenieros Industriales y profesor del Instituto desde su fundación, tiene por finalidad realizar el montaje de los proyectos que les sean confiados, consti-

tuyendo una garantía recíproca para el cliente y la casa constructora.

Conocedores los que están al frente de esta nueva entidad, de las condiciones especiales de trabajo de muchas casas españolas, de los ingenieros y técnicos especializados, están en condiciones como pocos para orientar a cuantos traten de iniciar en España una industria determinada.

El prestigio personal y científico de las personas interesadas en la nueva entidad, garantiza que ha de llenar en nuestro país la difícil misión que se propone realizar.



El material es trasladado a una ligera piragua de las empleadas con frecuencia en Guayaquil

Asamblea nacional de Viticultura.—Por iniciativa de la Estación Ampelográfica Central, y con el apoyo de la Asociación general de Agricultura de España, del Instituto Agrícola Catalán de San Isidro, de diversos Consejos de Agricultura y Ganadería, Sindicatos, Diputaciones provinciales y de otras importantes entidades, se celebrará en Pamplona, del 17 al 21 del próximo septiembre, una *Asamblea nacional de Viticultura.*

El tema de estudio: «Aspectos de la viticultura americana en la actualidad», se dividirá en dos partes: 1.ª *Los porta injertos* para la reconstitución del viñedo destruído por la filoxera, y 2.ª *Los productores directos* posibles con tal fin.

Actuarán como ponentes para el desarrollo del tema, Ingenieros agrónomos, delegados por las regiones de Aragón, Logroño, Valencia, Andalucía, la Mancha, Castilla, Navarra y otras comarcas españolas. Don Claudio Oliveras Massó, Ingeniero director de la Escuela de Viticultura de Reus, llevará la representación de Cataluña.

Además de las reuniones de la Asamblea, se efectuarán algunas excursiones de comprobación de los hechos discutidos, y la Estación Ampelográfica Central desarrollará algunas lecciones de los «Cursillos intensivos de enseñanza», según el plan trazado en la Escuela nacional de capataces de Viticultura y Enología.

Para más pormenores pueden dirigirse las personas que lo deseen al señor Secretario general de la *Asamblea nacional de Viticultura,* calle de Ferraz, 30, Madrid.

Viaje de un ingeniero español.—El ilustrado ingeniero y distinguido colaborador de IBÉRICA, don Carlos Mendizábal, ha sido comisionado por el Ministerio de Fomento para estudiar en el extranjero los últimos adelantos de la Electrosiderurgia, y poder implantar esta industria en Aragón, según el proyecto de que es autor (Véase IBÉRICA, Vol. XI, pág. 146) y que ha merecido la más completa aprobación de los técnicos.

El señor Mendizábal se propone visitar los Estados Unidos de N. A., y especialmente el Estado de Pennsylvania, donde, entre Bethleem y Pittsburg, se hallan concentradas las industrias siderúrgicas más importantes del mundo, y es probable visite también las instalaciones de Cleveland (Ohio), Niágara y algunos puntos de California. Si lo considera conveniente, a su regreso de América, el señor Mendizábal visitará algunas importantes instalaciones europeas, donde la industria siderúrgica ha alcanzado mayor desarrollo.

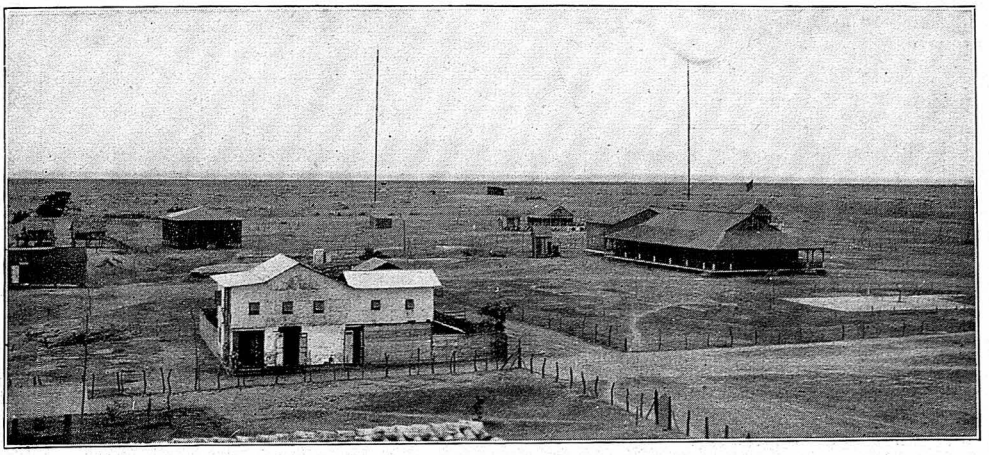
América

Ecuador. — *La estación radiotelegráfica de Santa Elena.*—La república del Ecuador, por su situación geográfica y la importancia de sus producciones, necesitaría una comunicación segura y constante entre sus diferentes comarcas y entre éstas y los barcos que cruzan cerca de sus costas, tan frecuentadas especialmente desde la inauguración del canal de Panamá.

La comunicación por medio de cables aéreos está sujeta a muchos inconvenientes, en países como El Ecuador en los que se encuentran regiones relativamente poco desarrolladas. Así, entre Quito, la capital, y Guayaquil, principal puerto de la República, ciudades separadas por una distancia de 320 kilómetros, hay tendida una línea telegráfica, pero en ella se registran frecuentes interrupciones, ya debidas a causas naturales, como las lluvias y los vientos, ya a la codicia de ciertos habitantes de las montañas, que no vacilan en apropiarse de los hilos del telégrafo, y aprovecharlos para diversos fines, sin parar mientes en los considerables perjuicios que con ello irrogan al Estado y a los particulares.

Por estos motivos sería sumamente ventajoso que pudieran establecerse comunicaciones por medio de la telegrafía inalámbrica. La primera instalación radiotelegráfica del Ecuador, fué montada en 1913 en Guayaquil, por iniciativa particular de don Jorge Chambers, y a pesar de ser esta instalación muy modesta, ha prestado ya valiosos servicios. Recientemente se ha inaugurado en la Punta Santa Elena una estación radiotele-

gráfica de bastante importancia, que el ingeniero de la Compañía Marconi Mr. Percy Eisler, director del montaje de varias de las estaciones que constituyen la red de servicio radiotelegráfico en España, ha descrito en *Wireless World*, de donde lo toma la revista *Aire, Mar y Tierra,* (julio de 1919). La estación de Santa Elena fué instalada por la citada Compañía, no bajo contrato sino para fines experimentales y demostrativos, y con objeto de que se acreditase con un ejemplo práctico el valor de la telegrafía inalámbrica en una comarca como El Ecuador.



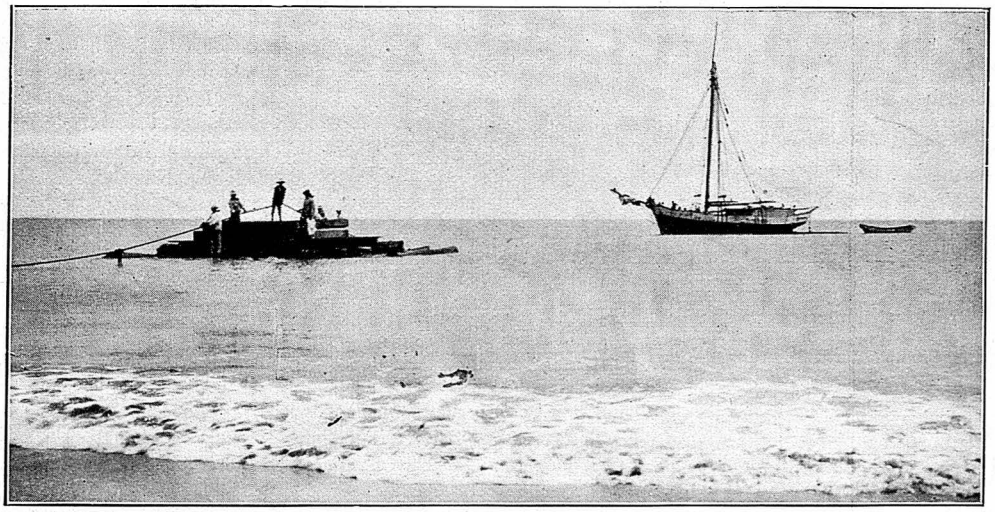
Vista general de la Punta Santa Elena, con la Estación de telegrafía sin hilos al fondo. El edificio mayor que se ve a la derecha, es la residencia del personal del cable

El lugar escogido para el establecimiento de la estación es un promontorio que avanza abruptamente en el Pacífico, a unos 160 kilómetros de la ciudad de Guayaquil. Por delante de este promontorio cruzan los buques de tres Compañías de navegación que prestan servicio regular, la *Pacific Steam Navegation Company,* inglesa, la *Sudamericana de Vapores* (chilena), y la *Peruana de Vapores*. Además de estas líneas regulares, pasan por cerca de aquella costa numerosos barcos mercantes, y todos estos buques, dotados de aparatos radiotelegráficos, pueden mantener en la actualidad comunicación con Santa Elena hasta una distancia de más de 700 millas en dirección N. hacia el Istmo de Panamá, y a una distancia análoga en dirección S.

Las Islas Galápagos, o archipiélago Colón, pertenecientes al Ecuador y a unas 700 millas de tierra firme, muy notables por su fauna y flora características (Véase Ibérica, Vol. VIII, pág. 309), no tardarán en quedar en comunicación radiotelegráfica con la república, y en alcanzar los beneficios que supone esta comunicación.

El material radiotelegráfico para montar la instalación de Santa Elena, fué enviado desde Guayaquil en balandras de las que se emplean para transportar cargamentos de sal, algunas de las cuales están aparejadas como escampavías, y otras, de mayor tonelaje, son verdaderas goletas. De ellas fué trasladado el material a unas ligeras balsas, que pueden ser manejadas fácilmente por un solo hombre, y son empleadas con frecuencia en Guayaquil.

El terreno de que se disponía para montar la estación es arenoso y muy próximo al mar. Los mástiles tubulares fueron levantados por tramos de 3 metros. El de la cima, de celosía y de 12 metros de longitud, fué izado por medio de un par de cabrias; luego se fijaron tres secciones de mástil tubular, de a 3 metros, en torno de aquél, cuyo extremo superior sobresalía así unos 3 metros de estas secciones, y después de esto, y antes de que cada sección de 3 metros fuera colocada en su sitio, se levantó otros tres metros. Para la ejecución de estas maniobras se empleó una plataforma movible para los obreros.



Desembarcando material de telegrafía sin hilos de una balandra de las que se emplean para transportar sal

La altura de cada uno de los dos mástiles de la estación de Santa Elena es de 80 metros, y están separados entre sí unos 90 metros. La potencia de la instalación es de 5 kw., y se transmite con

ondas de 600, 1000 y 2000 metros. Los motores son de 10 HP movidos por petróleo, adquirido a precios bastante económicos en los próximos campos petrolíferos peruanos, y dentro de poco tiempo se podrá obtener en las mismas inmediaciones de la estación, que son petrolíferas, y en las que se encuentran numerosos pozos a flor de tierra, puestos ya en explotación por los naturales del país.

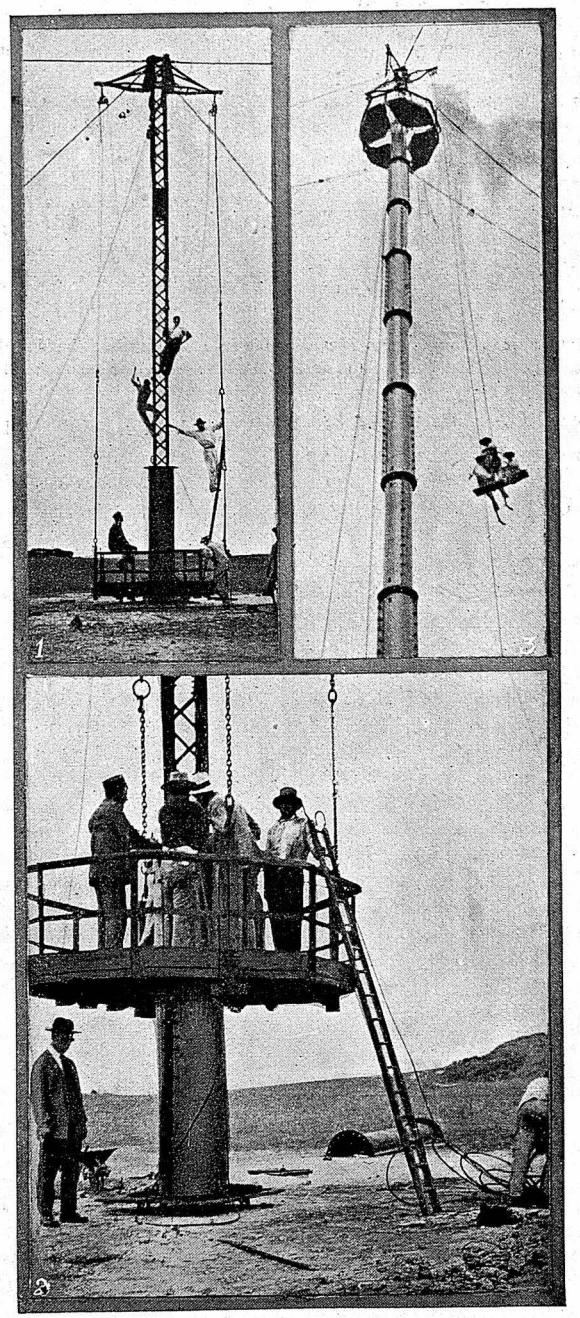
La instalación radiotelegráfica se halla dotada de receptores con válvulas amplificadoras del último modelo, capaces de recibir ondas hasta de cuatro mil metros de longitud.

□□□

Crónica general

Alberto Vickers y Juan Inglis. —En un mismo día, el 12 del pasado julio, ha experimentado Inglaterra la pérdida de dos de los más famosos propulsores de su industria, que con su actividad ayudada por no vulgares conocimientos científicos y una larga vida consagrada al trabajo, lograron establecer poderosas Compañías que han prestado a la nación inglesa importantes servicios, especialmente durante el transcurso de la última guerra.

Alberto Vickers, cuyo nombre ha sonado mucho recientemente con motivo de la travesía directa del Atlántico por un aeroplano salido de sus talleres, había nacido en West Lodge, Sheffield, en 16 de septiembre de 1838, y en 1854 entró en los modestos talleres de fabricación de acero instalados en Millsand y Wadsley, cerca de Sheffield; estuvo luego en los Estados Unidos, para estudiar por sí mismo las circunstancias y necesidades del comercio norteamericano, y en 1863 fundó el establecimiento de River Don, en la citada ciudad de Sheffield. Su talento organizador fué extraordinario, y le llevó a la fundación de diferentes establecimientos industriales, que teniendo objetos diferentes, concurrían a un fin común. Así, para la construcción de un barco de guerra, una de las fábricas producía el acero del casco, otra la maquinaria, una tercera el blindaje, y en otros establecimientos de su misma dirección se fabricaba la artillería, y todo lo necesario para la completa terminación del buque, de tal modo que la construcción de éste no necesitaba auxilio alguno ajeno, desde que se proyectaba hasta que navegaba con su inmensa mole a punto de entrar en combate. Para comprender la importancia de la casa Vickers Limited, bajo cuya razón social se han reunido varias otras muy nombradas, basta decir que su capital, que era en 1867 de 155000 libras esterlinas, alcanza ahora 21000000 de libras, y el número de obreros y empleados de toda clase, que era de 1000 en aquella fecha, ha llegado a 90000 en alguno de los períodos de la última guerra.



Izando los mástiles de la antena: 1. El primer trozo; 2. La sección inferior con la plataforma movible; 3. trabajadores subiendo a la plataforma

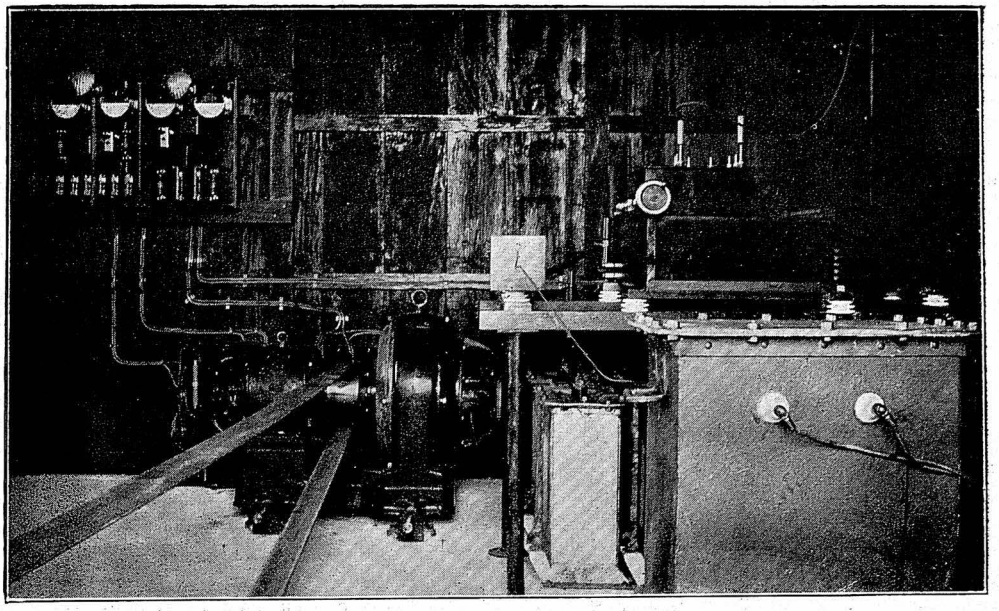
Juan Inglis, nacido en 16 de julio de 1842, ha sido uno de los más importantes constructores navales de Inglaterra. Estudió ingeniería en la Universidad de Glasgow, donde tuvo por profesores a los hermanos Thomson, Jaime y Guillermo (este último el más tarde famoso Lord Kelvin). A los 17 años entró en los talleres de la casa Warwick-Street, la cual construyó en 1850 el remolcador *Clyde*, que ha prestado servicio durante 62 años con su misma maquinaria primitiva.

El doctor Inglis aplicó a la construcción de buques sus conocimientos científicos, tan profundos que le llevaron a la presidencia de la Institución de Ingenieros y Navieros de Escocia, a la del Instituto de Ingenieros Navales, y a la vicepresidencia de la Institución de Arquitectos Navales. Deja escritas excelentes memorias y ha tomado parte en la fundación de importantes Sociedades industriales.

La absorción de agua por la raíz.—Es opinión muy corriente en fisiología vegetal que la raíz absorbe el agua sólo por los llamados *pelos radicales,* y que la extremidad de este órgano no interviene en manera alguna en la función absorbente.

Un experimento clásico consiste en introducir una

raíz en el agua, de tal modo que no se sumerja en ella más que la región pilífera, quedando fuera la extremidad: o al contrario, que sólo la punta quede sumergida, y los pelos radicales estén fuera del agua. En el primer caso, la planta prospera, porque puede realizar la absorción del agua y de las sustancias disueltas en este líquido; pero no en el segundo, en el que la planta, por no verificar la función absorbente, no medra, y acaba por perecer.



Un ángulo del cuarto de máquinas, de la Estación de Santa Elena, en el que se ven los aparatos de transmisión

De esta opinión general disiente Mr. Coupin, en virtud de una serie de experimentos de que da cuenta en comunicaciones presentadas a la Academia de Ciencias de París, en las sesiones del 17 marzo y 19 mayo del corriente año. Por ellos se demuestra: 1.º, que la raíz puede absorber agua por su extremidad; y 2.º, que la raíz sumergida totalmente en el agua no crece con mayor rapidez que si se sumerge tan sólo su extremidad.

Y aun hay más. En el primer caso, alcanza casi siempre un desarrollo menor que en el segundo, lo cual, a primera vista, parece paradójico, pero puede explicarse por el hecho, ya conocido, de que el agua, en general, retarda el crecimiento, y además porque este líquido altera con frecuencia los pelos radicales, haciendo estallar algunos de ellos, como lo muestran las observaciones hechas con el microscopio; de donde resulta una verdadera lesión de la superficie radicular.

En cuanto a los citados experimentos clásicos, Mr. Coupin duda de que hayan podido realizarse con todo el rigor que fuera de desear; ya que en el 99 % de los casos es casi imposible realizarlos, pues las plantitas jóvenes tienen las raíces demasiado cortas, difíciles de encorvar para sacar los pelos radicales fuera del agua, y a veces están cubiertas, desde su nacimiento, por radículas. Si en algunos casos parece observarse un *ligero crecimiento* de la raíz y otras partes vegetativas, cuando se hallan sumergidos sólo los pelos radicales, debe tenerse en cuenta que este pequeño aumento coincide con *la aparición de cortas radículas* que nacen entre los pelos radicales.

De todas sus observaciones y experimentos deduce Mr. Coupin que *la raíz absorbe el agua exclusivamente por su extremidad, y de ningún modo por los pelos radicales.* Éstos, que por otra parte, no se desarrollan en la mayoría de los casos más que en *aire húmedo,* parecen no tener (aparte de un supuesto papel digestivo, que necesita todavía ser demostrado claramente) otras funciones que: 1.º, proteger la raíz contra una evaporación demasiado rápida, que para ella y toda la planta, sería mortal, y 2.º, fijarse en las partículas del suelo, y dar de manera indirecta un punto de apoyo a la extremidad de la raíz, que le permita penetrar en la tierra tanto como sea posible.

Influencia del viento como agente geológico.—En el *American Journal of Science* han publicado los señores Winchell y Miller un artículo en el que estudian la acción que ejerce el viento en la configuración del suelo, y muestran cómo el viento transporta cantidades considerables de rocas en forma de polvo, y este transporte, aunque menos visible que el efectuado por las corrientes de agua, ejerce, a la larga, una influencia muy marcada en las formas del terreno.

El transporte de los materiales de las rocas por el viento ha sido puesto en evidencia, según los autores, durante el curso de una tempestad de nieve que descargó el día 9 de marzo del año último en las comarcas de Iowa, Wisconsin, Alto y Bajo Michigan y hacia el E hasta Vermont (EE. UU. de N. A.), y cubrió una extensión de más de 250000 kilómetros cuadrados. Los observadores han calculado que cayó por lo menos un millón de toneladas de materias orgánicas e inorgánicas, constituídas por partículas de cuarzo, ópalo, limonita y otros minerales, y pequeñas porciones de tejidos vegetales. La cantidad de polvo medido después de la evaporación de la nieve derretida, era aproximadamente de 1 gramo por litro, y dado el espesor de la capa de nieve, esta cantidad venía a ser de unos 5 gramos por metro cuadrado.

La investigación del origen de este polvo fué facilitada por el hecho de que la nieve cubría toda la región hacia el norte, y que había llovido en varias localidades los días precedentes, comprobándose que un ciclón, que había entrado el 7 de marzo por la California del Norte, pasó a través del Continente norteamericano. Esto condujo a investigar las condiciones meteorológicas en las regiones áridas del SW, particularmente en Nuevo México y Arizona, donde se encuentran grandes

extensiones de rocas feldespáticas; y se averiguó que el 5 de marzo habían reinado en dichas regiones intensas corrientes de convección, que levantaron tempestades de polvo. De un estudio de las corrientes aéreas dedujo el *Weather Bureau* que una enorme cantidad de polvo debía haber sido arrebatada por erosión de aquellas áridas regiones, arrastrado a la atmósfera superior y llevado por la tempestad a más de 1600 kilómetros de distancia hacia el NE, donde cayó precipitado por la nieve y el granizo que se habían formado en el aire a gran altura.

Ésta y otras observaciones muestran, según los citados autores, que las regiones áridas están sometidas por el viento a una erosión que les arrebata partículas de sus rocas, que son precipitadas luego por la lluvia o la nieve en regiones húmedas cubiertas de vegetación, las cuales adquieren por este hecho una importante capa de tierra vegetal.

La industria cinematográfica.—Si no se ve traducido en cifras, es difícil hacerse cargo del enorme desarrollo que ha alcanzado la industria cinematográfica, explotada por muchas Compañías, que halagan, y con frecuencia extravían, el gusto creciente del público por esa clase de espectáculos.

Los Estados Unidos de N. A. tienen implantada esa industria en gran escala, y según una estadística que publica *Le Journal des Debats* de 12 de julio, el gasto total de las Compañías de sólo el Estado de California, para la producción de películas, asciende a unos 500 millones de pesetas anuales. Las más importantes naciones consumidoras en Europa de películas cinematográficas norteamericanas, son Inglaterra, Francia e Italia, a las cuales los Estados Unidos han exportado durante 1917, 1918 y el primer semestre del corriente año, unos *17 millones y medio* de metros de película, es decir, una longitud casi igual a la mitad del meridiano terrestre. El valor total de estas películas asciende a unos 21 millones y medio de pesetas.

El mercado español estaba casi monopolizado por Italia, pero poco a poco ha ido perdiendo su preponderancia esa nación, ante la competencia de los Estados Unidos, que por desgracia, han introducido en España sus interminables series de episodios *detectivescos*, completamente inverosímiles, pero muy del gusto de cierto público ávido de emociones.

Un gran puente de cemento armado.—Se ha terminado recientemente la construcción de un puente de cemento armado sobre el río Ore (Suecia), formado por un solo arco de 90'7 metros de luz. Pertenece a la red de ferrocarriles del norte de aquella nación, y cruza dicho río a 4 kilómetros al norte de la ciudad de Nyaker.

Este nuevo puente es uno de los más largos de cemento armado construídos actualmente, superándole sólo el construído en Roma sobre el Tiber (100 metros de longitud), y el de Auckland, Nueva Zelanda, que tiene 97'5 metros.

Su coste, cuando se proyectó en 1914, fué estimado en 850000 coronas, pero a consecuencia de la elevación del precio de los materiales durante la guerra, ascenderá probablemente a 2100000 coronas, o sea (admitiendo la equivalencia ordinaria de 1 corona=1'40 pesetas), 2940000 pesetas.

□□□

Dos grandes instituciones metalúrgicas de Londres

El Instituto del hierro y del acero.—Acaba de celebrar el «Instituto del Hierro y del Acero» de Inglaterra, el 50.° aniversario de su fundación. El año 1868, Mr. Jones, Secretario de la Asociación de Fabricantes de hierro de Cleveland, propuso su creación en la reunión celebrada en Newcastle por los comerciantes de hierro del Norte de Inglaterra. El objeto del Instituto era el conseguir la difusión de información téccnica sobre hierro y acero entre los socios. La primera reunión se celebró en Birmingham, bajo la presidencia de Mr. Menelaus, de la fábrica de Dowlais.

Se nombró una comisión provisional para representar todos los distritos de altos hornos y fábricas de Inglaterra, la cual se reunió en Londres dos meses después, y preparó el Reglamento, invitando a la Presidencia al Duque de Devonshire, quien estaba al frente de una gran empresa siderúrgica en Barrow. El Instituto celebró su primera reunión en el Westminster Palace, de Londres, el 25 de febrero de 1869. Desde aquella fecha han ocupado la presidencia del Instituto eminentes metalúrgicos, como Mr. Lowthian Bell, Mr. Hugh Bell, Mr. Henry Bessemer, Sir William Siemens, Mr. A. Carnegie, Mr. A. Greiner, etc.

La última reunión celebrada, que fué presidida por Mr. E. Schneider, se celebró en el Centro de Ingenieros Civiles, a primeros de mayo. El Secretario señor Lloyd, dió cuenta a los reunidos de que el número de socios alcanzaba la cifra de 2098. Después de las formalidades generales de la reunión, se procedió a la lectura por sus autores de los trabajos presentados, los cuales fueron en muchos casos discutidos por los socios. Los conferenciantes contestaron a todas las objeciones defendiendo sus teorías. Algunos de los títulos de los trabajos y sus autores son los siguientes: «La Industria del Hierro y el Acero en Bélgica durante la guerra», por L. Greiner; «El uso del polvo del carbón con referencia a la metalurgia», por L. Harvey; «Fundiciones eléctricas de acero», por V. Stobie; «Metalurgia moderna: el acero», por C. H. F. Bagley; «La constitución molecular del acero especial para herramientas», por J. O. Arnold; «La estimación del fósforo en la presencia del tungsteno», por W. Gray y J. Smitch; «Desoxidación y la influencia de la cal en el horno», por Janeske; «Escoria del lingote», por J. H. Whitely.

El Instituto celebra generalmente dos reuniones magnas durante el año, una en mayo y otra en septiembre, y hasta el comienzo de la guerra estas reuniones se celebraban en poblaciones donde había fábricas y altos hornos. El año 1896 el Instituto organizó una excursión a Bilbao para celebrar en el mes de septiembre una de sus reuniones anuales. Las anteriores se celebraron en Hungría y Estados Unidos. El Instituto fletó el vapor *Ormuz* para la excursión, y a bordo vinieron unos 250 socios. Bilbao hizo un gran recibimiento a los metalúrgicos ingleses.

Una comisión formada por el Presidente de la Diputación don José M.ª Arteche, el Alcalde don Emiliano Olano, señores W. Gill, don Tomás Zubiría, don Luis María Aznar, don Ramón de la Sota y don Julio Lazúrtegui, se encargó de preparar los festejos y excursiones.

Visitaron todas las fábricas y minas de Vizcaya, y de aquí fueron a Santander y San Sebastián.

Las reuniones se celebraron en el salón del Instituto Vizcaíno, y los trabajos presentados fueron entre otros: «La industria del hierro y acero en España», por don Pablo Alzola y Minondo, Director de Altos hornos y socio del Instituto; «Las minas de hierro en Vizcaya y Santander», por W. Gill; «La arena en el lingote», por H. Hibbard; «La presencia del nitrógeno en el acero», por F. W. Harbord; «Las minas de manganeso en el Norte de España», por J. Head; «La estimación del azufre en los minerales de hierro», por Mr. Atkinson, etc.

La nueva Bolsa del hierro y del acero.—Con toda solemnidad se celebró la inauguración en Londres el mes de febrero último, de la nueva Bolsa del hierro y del acero, en el gran Hall del Cannon Street Hotel, bajo la presidencia del Diputado Mr. W. C. Dridgemen, en representación de Sir Albert Stanley, Presidente del *Board of Trade.*

Desde hace tiempo sentía la ciudad de Londres la necesidad de tener un punto de reunión para las personas interesadas en las industrias del hierro y acero, como tienen muchas ciudades de provincias y el Continente. Aunque los negocios pueden fácilmente llevarse por correspondencia, sin embargo, el contacto personal con los individuos interesados en el mismo negocio ayuda a la mejor realización del mismo y evita las malas interpretaciones de las cartas y telegramas. Existen ya en Londres varias Bolsas: la de Valores, Algodón, Carbones, Cereales, etc.

Durante la guerra las industrias derivadas del hierro han realizado un gigantesco esfuerzo, que ha sido dirigido por un comité de personas entendidas que han residido en Londres. La afluencia a Londres de industriales de provincias ha contribuído a realizar la idea surgida hace tiempo, de conseguir la creación de una Bolsa para su comercio.

Los fines de la nueva Bolsa pueden resumirse en los siguientes: 1) Tener un punto de reunión en la ciudad de Londres para las personas interesadas en el comercio del hierro, acero y sus derivados. 2) Arbitrar en casos necesarios divergencias surgidas en las contrataciones entre los miembros de la Bolsa. 3) Mantener uniformidad en leyes, usos y costumbres. 4) Unificar los *Standards* en las industrias. 5) Hacer propaganda de las industrias en todos los mercados. 6) Promover y aumentar los intereses del hierro, acero e industrias derivadas. Como los negocios de las diversas industrias que abarca la Bolsa son muy complejos, el Comité directivo ha acordado hacer la siguiente clasificación, que corresponderá a los números colocados en las paredes del gran Hall donde se formarán los corros respectivos.

1.º Minerales de hierro, manganeso, etc., lingote, desbastes, aleaciones de hierro, chatarra, *blooms*, llantones, llantas, palanquillas, ferromanganeso, etc.

2.º Barras de hierro y acero, etc., redondo, ángulos, *tees,* vigas, armaduras, flejes, planchas, varillas, alambre.

3.º Chapas de acero, etc. Chapa negra y galvanizada, hojalata, chapas, etc.

4.º Piezas para edificación, maquinaria de carpintería, etc., tornos y maquinaria en general, etc.

5.º Material de ferrocarriles, carriles y accesorios, vagones, tuercas, tornillos, remaches, escarpias, cadenas, etc.

6.º Fundiciones de hierro y acero, tubería para agua, gas y saneamiento, tubería ligera y pesada.

7.º Batería de cocina, ferretería, clavos, herramientas, etc., lavabos y bañeras, maquinaria doméstica, maquinaria agrícola.

8.º Metales (no ferrosos) manufacturados o sin manufacturar, aluminio, cobre, plomo, níquel, estaño, zinc, chapa de zinc, cobre y latón, etc.

Esta clasificación se ha hecho de modo que se distribuyan en grupos los comerciantes de las diversas industrias y sea más fácil encontrarse unos y otros. Con objeto de facilitar la presentación de unos socios a otros, el Comité de la nueva Bolsa ideó unas tarjetas de identificación, que llevaron los socios en la solapa con su nombre y el de la Sociedad que representaban. La dirección de la Bolsa ha decidido restringir la admisión de socios, admitiendo solamente a los socios de una empresa, o en el caso de Sociedades anónimas, al Gerente o a un empleado debidamente autorizado. La suscripción anual es de tres guineas (unas 79'5 pesetas) por cada socio y una cuota de entrada de tres guineas. Los primeros 250 socios han quedado exentos de la cuota de entrada. Cada socio podrá solicitar una tarjeta de admisión para un dependiente suyo mediante el pago de dos guineas (53 pesetas). La nueva Bolsa será administrada por un comité bajo la presidencia de Mr. J. Whitby (Messrs. J. Summers &. Co. Lts.). Para antes de la inauguración se habían inscrito ya más de 600 socios.

Las sesiones de la Bolsa tendrán lugar todos los martes en el Cannon Street Hotel, de una y media a cuatro de la tarde.

A la inauguración, que resultó muy solemne, asistió gran número de distinguidas personalidades interesadas en las grandes industrias metalúrgicas inglesas, como Lord Desborough, Lord Avebury, Sir Robert Hadfield, Mr. Martin, Presidente de la Cámara de Comercio, Mr. Enthove, Presidente del Comité de importaciones, etc. Mr. Bridgeman, al declarar abierta la Bolsa, manifestó tenía el encargo de comunicar a los socios en nombre del señor Albert Stanley, que el Gobierno se proponía dictar en breve las nuevas instrucciones referentes al régimen de fletes y primeras materias que dificultaba la marcha normal de las industrias. El presidente de la Cámara de Comercio de Londres felicitó al Comité y a los socios por la formación del nuevo centro de contratación, e hizo votos por la pronta construcción de un edificio propio para la Bolsa. Y terminó la sesión con un breve discurso del Presidente del Comité, Mr. Whitby, agradeciendo a los concurrentes la asistencia al acto inaugural y recomendándoles que para asegurar el éxito de la nueva Bolsa, sería conveniente la asidua asistencia de todos los socios durante los seis primeros meses, a la sesión semanal de los martes.

Luis Barreiro Zabala,
Catedrático de la Universidad
Comercial de Deusto.

Bilbao.

EL LÍMITE DE LA VISIBILIDAD DE LOS OBJETOS PEQUEÑOS

I. LÍMITE DE LA VISIBILIDAD A SIMPLE VISTA

Las ideas generales suelen ser siempre tan vagas, que es preciso someterlas a un detenido examen antes de aplicarlas a casos concretos. Así sucede, por ejemplo, con la idea de la visión, cuyo concepto más general consiste en adquirir el conocimiento de la existencia de algo por medio del sentido de la vista. Algunas veces la visión no pasa de ese conocimiento indeterminado; pero en otros muchos casos entendemos por ver un objeto, el apreciar en él un conjunto mayor o menor de las particularidades que le caracterizan, tales como las pertenecientes a la forma, modificaciones de la superficie, tamaño, color y brillo, o las que se refieren a la posición relativa que ocupa en el espacio. El límite de la visibilidad es diferente en estos dos casos.

Las particularidades morfológicas dejan de percibirse cuando sus dimensiones son inferiores a cierto grado de pequeñez; en cambio, la percepción de la existencia de *algo que nos envía luz*, es independiente de las dimensiones de ese algo, y se debe tan sólo al contraste entre su intensidad luminosa y la del fondo sobre el cual se destaca, y a la perspicacia de la retina para apreciarlo. Un ejemplo pondrá en claro estos dos conceptos de visibilidad. Debido a la enorme distancia a que se hallan situadas, las dimensiones aparentes de las estrellas están reducidas a un punto. Su ángulo visual es nulo, y la figura de difracción que forman sobre la retina tiene las mismas dimensiones y la misma forma, ya corresponda a las estrellas muy notables de 1.ª magnitud, o a las de 5.º orden, que marcan el límite de su visibilidad. Lo único que las distingue, aparte del color, es su diferente intensidad luminosa, circunstancia a la que se debe únicamente, el que unas parezcan mayores que otras. En realidad, por estar reducidas a un punto luminoso infinitamente lejano, no puede decirse que las estrellas formen una imagen en el sentido óptico de la palabra, pues la imagen de un punto debería ser otro punto, y no es eso lo que sucede. Sea el que quiera el sistema óptico que se considere—el ojo o un telescopio—las estrellas sólo pueden producir una imágen de difracción, caracterizada por la forma del diafragma del sistema, y no por los caracteres morfológicos de la estrella misma. En el ojo humano, la abertura circular de la pupila es la que determina la forma de la figura de difracción de las estrellas, la cual consiste, lo mismo que en el telescopio, en una pequeña mancha central luminosa rodeada de anillos alternativamente oscuros y brillantes. La luminosidad de la figura decrece del centro a los bordes, y a esa circunstancia se debe el que las estrellas más brillantes parezcan mayores que las que lo son menos, pues en las primeras toda la mancha central y parte de los anillos tienen intensidad suficiente para impresionar la retina, mientras que en las segundas esa facultad queda reducida al centro de la mancha, y por eso se perciben tan sólo como un punto. De esta manera se explica la diferente magnitud aparente de las estrellas, sin que corresponda a ninguna realidad objetiva, puesto que depende tan sólo de una condición fisiológica que reside en nosotros mismos. Lo único que podemos distinguir en las estrellas es su diferente brillo, y como de él depende el contraste con la iluminación general del cielo, en las de 6.º orden es éste ya tan pequeño, que la retina no alcanza a percibirlo, y por eso dejamos de verlas.

Algo análogo sucede con las pequeñísimas partículas de polvo que flotan en el aire. En circunstancias ordinarias nada nos revela su existencia; mas cuando son iluminadas por un rayo de sol que penetra en una habitación oscura, entonces las vemos como si fueran puntos brillantes, por más que no apreciemos ninguna de las particularidades de su forma. Su visibilidad no depende de su magnitud, sino de su intensa iluminación, que resalta sobre la oscuridad del fondo sobre el cual se destacan. Según Lord Rayleigh, cuando esas partículas son extremadamente pequeñas esparcen la luz en todos sentidos, y se las puede considerar como puntos luminosos por sí mismos, y en este caso la imagen que se forma en la retina es tan sólo una figura de difracción parecida a la de las estrellas, y, lo mismo que en ellas, el límite de la percepción depende del brillo.

En el segundo concepto de la visibilidad no nos contentamos con adquirir la simple noción de la existencia de algo que nos envía luz, sino que pretendemos averiguar, al mismo tiempo, algunas de las propiedades que estamos acostumbrados a distinguir en los objetos por medio del sentido de la vista. El límite de la visibilidad, considerada de este modo, es diferente del que acabamos de señalar para el caso anterior, y obedecen a causas distintas.

Es un hecho de observación, de todos conocido, el que los detalles y particularidades de los objetos van viéndose con más dificultad a medida que son más pequeños, y que cuando llegan a cierto grado de pequeñez, desaparecen por completo. ¿Cuál es el límite de esta pequeñez, o, en otros términos, hasta qué dimensiones es posible apreciar la forma de los objetos? Este es el problema con el cual me propongo entretener unos momentos la atención de los lectores de IBÉRICA; y, claro está que quedaría muy incompleto, si me limitara tan sólo a lo que podemos ver a simple vista, prescindiendo de la observación microscópica, que constituye nuestro auxiliar obligado siempre que tratamos de conocer la forma de los objetos pequeños, o de las particularidades muy pequeñas de que están provistos los objetos grandes.

Para ver un objeto, en el verdadero sentido de la palabra, es preciso que se forme sobre la retina una imagen *que contenga los caracteres del objeto*, para que sirva de *primera materia* en el complicado proceso de la visión. La génesis de esa imagen es un acto puramente físico, que obedece a las leyes generales de la óptica, pues un sistema de lentes cualquiera, de composición análoga a la del ojo, produciría el mismo resultado. Formada ya esa imagen *primera materia*, viene el acto fisiológico de percibirla, y después el acto mental que la atribuye a un determinado objeto, cuyo conocimiento pretendemos deducir de ella. Es pues muy complejo el proceso visual, y en él entran factores de órdenes muy distintos, cuyo análisis no pretendo hacer, y procuraré desarrollar mi tesis saliéndome lo menos posible del campo puramente óptico.

Desde el momento que dejamos de ver los objetos porque son pequeños, es natural atribuir la causa que impide su visibilidad a la falta de percepción de la imagen retiniana cuando sus dimensiones son inferiores a cierto límite, o bien a que esa imagen no se forme, cuando los objetos sean muy pequeños. Aquéllos de mis lectores que solamente tengan la costumbre de considerar la imágen *more geometrico*, tal vez encontrarán cierta repugnancia en aceptar la segunda de estas dos suposiciones, pues según la óptica neutoniana, un sistema de lentes ideal, perfectamente corregido de todo género de aberraciones, es siempre capaz de formar la imagen de los objetos por pequeños que sean, por lo menos teóricamente. Mas según las enseñanzas de la óptica undulatoria, existe siempre un límite de pequeñez, pasado el cual los sistemas son incapaces de formar imagen, por perfectos que sean, pues esa incapacidad depende de causas puramente físicas, entre las cuales se cuenta la naturaleza misma de la luz.

Las dimensiones de las imágenes que se pintan sobre la retina, están determinadas por el ángulo que forman los rayos que, partiendo de las extremidades del objeto, se cruzan en el vértice de la cara posterior del cristalino (con toda exactitud, en el punto nodal anterior del ojo, que se halla muy próximo a dicho vértice). Ese ángulo, conocido con el nombre de «ángulo óptico» o «visual», es tanto mayor para un objeto dado, cuanto más cerca se halle del ojo del observador, y así se explica la ventaja de mirar desde muy cerca los objetos pequeños; mas esa ventaja tropieza pronto con el límite de acomodación, o sea con la facultad que posee el ojo de modificar sus constantes ópticas con el fin de que las imágenes de los objetos situados a diversas distancias se formen sobre la retina. En los ojos normales cesa esa facultad de acomodación a la distancia mínima de unos 20 centímetros; y se considera comúnmente que la más favorable para ver bien y sin fatiga los objetos pequeños, es de unos 25 centímetros. Este dato hay que tenerle siempre presente cuando se expresa el límite de la visibilidad por las dimensiones de los objetos, pues si están colocados a mayor distancia, el ángulo visual será menor, y en su consecuencia será también menor la imágen retiniana, y así dejarán de verse objetos que serían visibles a la distancia de la visión perfecta. También es necesario, para obtener resultados comparables entre sí, escoger un objeto tipo bien definido, que ofrezca la menor duda posible respecto a si se ve, o no se ve, lo que se desea ver. Si se observan, por ejemplo, pequeños corpúsculos de forma triangular, cuadrada, o en cruz, cuyas dimensiones estén próximas al límite de la visibilidad, habrá siempre alguna indecisión en apreciar el momento en el cual desaparece la forma peculiar del objeto y sólo queda la sensación de un pequeño corpúsculo de forma indeterminada que nos envía luz. Este inconveniente se evita, en gran parte, empleando como objeto-tipo *rayados* de líneas paralelas muy finas y equidistantes entre sí; y entonces se entiende por *resolver el rayado*, distinguir claramente las líneas unas de otras, hasta poder contar su número. Así, por ejemplo, a simple vista se consigue resolver, como límite, un *rayado* que tenga unas 14 líneas por milímetro. ¡Qué restringido aparece este límite, comparado con las cosas pequeñas que el arte humano es capaz de hacer! Grayson, por ejemplo, ha conseguido grabar sobre una plaquita de cristal, con la punta de un diamante, grupos de líneas tan próximas entre sí, que en el espacio de una pulgada se contarían 120.000. Ante esa maravilla queda completamente empequeñecido el *tour de force*, antes tan celebrado, de escribir sobre un cristal, también con la punta de un diamante, en un pequeño rectángulo de unas décimas de milímetro de lado, una página de la Biblia o la oración del «Padre Nuestro». La que yo poseo (5×3 décimas de milímetro) escrita en inglés, tiene once líneas, con un total de 227 letras. A simple vista, mirado al trasluz, aparece tan sólo como una manchita en la cual apenas se puede apreciar la forma rectangular; y para leerlo es preciso un aumento de ×35. Con un aumento de ×10 sólo se distinguen las 11 líneas del escrito. De los *Test-plates* de Grayson, hablaré más adelante.

Se citan casos de perspicacia visual verdaderamente asombrosos, mas, por lo raros, no los debemos tener en cuenta. Por lo regular se admite que una vista normal deja de resolver un *rayado* cuando la equidistancia entre sus líneas es inferior a 7 centésimas de milímetro (14 líneas por milímetro; inter-espacio=72μ), lo que corresponde a un ángulo visual de 1', colocado el *rayado* a 25 centímetros del vértice de la cara posterior del cristalino. En este caso, en la imagen que se forma en la retina, las líneas están separadas 4'6 milésimas de milímetro (4'6 μ). Este es el límite de la visibilidad ordinaria, mas hay que tener en cuenta que, para ver bien y sin extremada fatiga, es preciso que el ángulo visual sea por lo menos de 2'.

Siendo las dimensiones de la imagen retiniana las que, en último resultado, marcan el límite de la visibilidad, y dependiendo éstas a su vez del ángulo visual, se concibe perfectamente que ese ángulo servirá también para determinar la visibilidad de los objetos a cualquier distancia que se hallen. Así, por ejemplo, si se pintan sobre un fondo negro dos bandas paralelas de color blanco, que estén separadas entre sí por un espacio de

50 centímetros, dejarán de ser visibles a distancias superiores a 1760 metros, porque su ángulo visual será inferior a 1', y la imagen retiniana inferior también a 4'6 μ, que hemos dicho antes correspondía al límite de la visibilidad. Por igual razón dejaremos de ver una moneda de una peseta colocada a 80 metros, y un duro a 130 metros. Mas si la peseta y el duro son nuevos y relucientes, y reflejan los rayos solares en dirección del observador, éste podrá percibirlos a distancias muy superiores, mas, en este caso, en realidad no verá el duro ni la peseta, sino algo que brilla, o, mejor dicho, la imagen del sol reflejada por ellos.

Cuando los objetos son puntos luminosos por sí mismos, como las estrellas, o que pueden considerarse como tales, como las ténues partículas de polvo vivamente iluminadas por los rayos del sol, ya hemos visto de qué depende su visibilidad; mas si en vez de un solo punto aislado quisiéramos distinguir separadamente dos muy próximos—una estrella doble, por ejemplo—sería preciso que aparecieran bajo cierto ángulo superior a un ángulo límite, determinado por la abertura de la pupila del ojo en el caso de la visión ordinaria, o por el diámetro del objetivo en la visión telescópica. Mas las consideraciones que sirven de base para determinar ese ángulo se derivan de la teoría de la formación de la imagen de los objetos luminosos por sí mismos, que no son ciertamente los que tomo en cuenta en este artículo.

Considerando la formación de la imagen solamente bajo el aspecto geométrico, el límite de la visibilidad sólo tiene una explicación fisiológica, pues un sistema ideal, perfectamente corregido y sin aberraciones de ninguna clase, debería reproducir siempre los objetos por pequeños que fuesen. No sucede así cuando se estudia la imagen como un fenómeno real producido por un agente físico cual es la luz, y no por una abstracción geométrica sin existencia objetiva, como son los rayos reducidos a líneas rectas. La imagen retiniana deja de formarse físicamente en todos aquellos casos en los cuales el ojo, como sistema óptico, no sea capaz de formarla, pues, por iguales razones que en el microscopio, existe para el ojo un límite de formación determinado por su abertura, y por la longitud de las ondas luminosas. En la explicación fisiológica, por el contrario, se supone que la imagen se forma siempre; mas cuando llega a cierto límite de pequeñez no se la puede percibir, y la razón de que así suceda es la siguiente.

La capa de la retina sensible a las excitaciones luminosas es la constituída por elementos nerviosos en forma de pequeños bastoncillos y de conos alargados dispuestos perpendicularmente a su superficie, a manera de las estacas de una empalizada. Estos elementos no se tocan lateralmente entre sí, pues entre ellos se insinúan las expansiones profundas de las células pigmentarias que forman la capa más externa de la retina; y visto de frente el conjunto, ofrece un aspecto parecido a un pavimento, en el cual las losas son las cabezas de los bastoncillos, y las expansiones pigmentarias representan el cemento que las une. El grueso de esas cabezas de bastoncillos es, por término medio, de 2 a 2'5 milésimas de milímetro (2 a 2'5 μ); y en el sitio más favorable para la visión, al cual llevamos la imagen cuando queremos percibirla con toda claridad (la *fovea centralis),* su número viene a ser de unos 13200 a 13800 por milímetro cuadrado. Si la imagen de dos puntos se forma sobre la cabeza de un solo bastoncillo, o de dos bastoncillos contiguos, sólo se percibe una sola imagen: para percibir las dos imágenes separadamente es preciso, por lo menos, que exista entre ellas un elemento sin excitar, y de ahí se deduce el que las imágenes necesiten tener ciertas dimensiones para que puedan ser vistas claramente. Varios experimentos parecen confirmar esta explicación, y entre ellos tiene singular importancia el siguiente. Con una aguja algo gruesa se hacen en una pantalla 140 agujeros regularmente distribuídos, y se iluminan vivamente, colocando una luz detrás de ellos, de modo que aparezcan como 140 puntos brillantes. Si los observamos a la distancia conveniente para que la imagen del conjunto formada sobre la *fovea centralis* ocupe tan sólo la superficie de la centésima parte de un milímetro cuadrado—distancia fácilmente calculable—sólo percibiremos una iluminación uniforme en el sitio de la pantalla en donde están los agujeros, porque, como en el espacio que la imagen ocupa en la retina hay próximamente el mismo número de bastoncillos, a cada uno de ellos le corresponderá la impresión de un punto luminoso, y no será por lo tanto posible que los percibamos separadamente. Para satisfacer la condición fisiológica necesaria para la visibilidad individual de los puntos, es preciso que cada bastoncillo o cono excitado esté envuelto por otros que se hallen en reposo, y para que eso tenga lugar, en igual superficie de la retina sólo debería formarse la imagen de 72 puntos. Acercando la pantalla al ojo su imagen se agranda; y cuando está a la distancia conveniente para que esta última condición se satisfaga, entonces se perciben separadamente los 140 puntos luminosos.

En otro artículo veremos cuál es el límite de la visibilidad de los objetos pequeños empleando el microscopio.

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

Segovia.

CAMPAMENTO DE EXPLORADORES EN LA SIERRA DE ESPUÑA

Desde hace tres años las tropas de Exploradores de la provincia de Murcia vienen dando al país un ejemplo que debiera ser imitado, pues celebran su semana escultista en la sierra de Espuña (Véase IBÉRICA, volumen VII, página 106), semana que algunos expedicionarios prolongan hasta quince días. Establecen el campamento a 650 metros de altitud, en el centro de una masa de cinco mil hectáreas repoblada enteramente con pinos, encinas y otras varias especies forestales. Cuando hace treinta años se empezaron allí los trabajos de corrección de torrentes y de repoblación, se creyó que poco podría hacerse, por las dificultades que oponían la esterilidad del suelo, las prolongadas sequías y la falta de apoyo oficial para defender lo repoblado. Afortunadamente el éxito más completo coronó los trabajos, pudiendo hoy formarse idea de lo que aquello era por la desolación de los terrenos que rodean la superficie repoblada.

Campamento de las tropas de Exploradores en la Sierra de Espuña (Murcia) *(Fots. Mateo Hnos.)*

No sólo asistieron exploradores de la provincia de Murcia y una colonia escolar de la capital, sino también otros de las de Almería, Alicante y Granada, uniéndose como de costumbre a los expedicionarios el incomparable Obispo de la Diócesis, quien los días festivos dijo misa de campaña, predicó sobre el Evangelio del día al pie de un pino, y además tomó parte en todas las excursiones. El general gobernador, muchas personalidades de relieve de la provincia y los habitantes de los pueblos inmediatos subieron a visitar el campamento.

Durante la semana escultista se publicó un diario titulado «Espuña», como en años anteriores, y además del servicio de correo, se comunicaban con el mundo por teléfono público y por palomas mensajeras, y se atendía cuidadosamente cuanto atañe a sanidad e higiene. Las excursiones se hacían con algún supuesto escultista, y resultaban solemnes los actos de izar y arriar diariamente la bandera de cada una de las tropas, siguiendo riguroso turno, saludándola con los honores debidos. Todos los días daba una conferencia a los exploradores alguna persona docta, y a la caída de la tarde en el «Teatro del Bosque» lucían sus habilidades los jugadores de manos, los músicos, los cantores, los que sabían declamar, y también los que sin saber nada de estas cosas, las ejecutaban grotescamente. Inolvidable fué el acto de imponer a la Tropa de Murcia la corbata de honor que le había sido concedida, y conmovedora la despedida de los muchachos de los diversos pueblos, que habían fraternizado durante ocho días.

Terminamos pidiendo que esta visita anual siga repitiéndose en años sucesivos, no sólo por los bienes que reportan los expedicionarios y por la gran propaganda forestal que con ella se hace, sino también por que manifestación tan cultural llegue a tener imitadores, con lo que mucho ganarían España en general y la causa forestal en particular.

RICARDO CODORNÍU.
Ingeniero de Montes.

Murcia.

ESPAÑA DEBE DIRIGIR SUS MIRADAS A SUS HIJAS LAS REPÚBLICAS AMERICANAS

La presente nota tiene por objeto dar a lectores de IBÉRICA dos noticias muy agradables: la primera es, que esta Revista se espera con avidez y se lee con interés en todo el mundo, principalmente en nuestras hijas y hermanas las Repúblicas de América: y la segunda, que estas hijas emancipadas por haber llegado a su mayor edad, conservan verdadero cariño a su Madre España, y desean que ella vaya a explotar sus riquezas naturales.

* * *

Con motivo de mis artículos sobre la Flora del Valle de Carriedo (Véase IBÉRICA, Vol. X, págs. 75, 154, 185, 221, 333), que jamás creí yo merecerían la honra de ser leídos con interés, por el aspecto puramente local que revestían y por no ser más que un simulacro de trabajo botánico, he recibido cartas entusiastas de Costa Rica de un farmacéutico de la capital San José, don Otón Jiménez, quien me propuso el intercambio de plantas carredanas con las tropicales de aquella República, intercambio que acepté al momento. Como el proyecto iba dirigido a mí, no precisamente como Benjamín Navarro, sino como español aficionado a la Botánica, creo que todos los botánicos españoles están invitados.

* * *

Refiriéndose a los artículos publicados este año sobre la Minería de España (Véase IBÉRICA, Vol. XI. págs. 156, 284, 360), el señor don L. Rodríguez, de Liberia (Costa Rica), me escribe lamentándose del poco interés que despiertan en los naturales de la República las inmensas riquezas mineras inexplotadas o abandonadas por apatía y por falta de capitales explotadores. En mis observaciones y estudios, dice, he encontrado por aquí oro, plata, cobre, manganeso, tungstenio, hierro, azufre, sal gema, hulla, lignito y turba.

Oro.—Dos regiones, con muchas vetas, cuya riqueza fluctúa entre quince y sesenta dólares por tonelada. Como en el país no se tiene confianza en esta industria, he acudido a Compañías extranjeras (seguramente norteamericanas).

Tungstenio.—Bolsas, con abundante mineral, cuya riqueza fluctúa entre 50 y 62 %. No hay Laboratorios para su análisis definitivo. Inexplotadas.

Manganeso.—Varios depósitos, legalmente garantizados, con ley que fluctúa entre 40 y 55 %: como en el oro, no hay empresarios.

Hierro.—Yacimiento de muchas leguas cuadradas, con un 80 a 85 % de riqueza. Abandono completo por falta de pericia y capitales.

Azufre.—Bloques enormes de azufre, y *vertientes* que en la estación seca producen floraciones de azufre puro, que los farmacéuticos utilizan y los campesinos también. Riqueza de 40 a 60 %. Ni un pensamiento siquiera para la explotación de esta industria, que a España produjo 7905000 pesetas en 1917.

Sal.—Montículos que corren paralelos de Sur a Norte con inclinación al Este. Sus *vertientes*, que corren de Este a Oeste hacia las costas del Pacífico a 30 km. de la costa, producen 60 % de sal; y desde los primeros días de enero (estación seca) hasta fines de abril, aparecen floraciones de sal pura en muy grande extensión, a manera de campos de nieve. Nada: ningún aliento, ni para el estudio, a pesar de que la sal la pagamos a muy altos precios fabricada en las costas del mar.

Aguas minerales.—Abundantísimas y de diferentes compuestos y riquezas. Sin esperanza ninguna de esta industria; y solamente, por vía de persuasión, hice examinarla de dos fuentes en la Casa Chávarri, de Barcelona, con resultados sumamente halagadores para el negocio, y siempre... la apatía por resultado final.

* * *

Ya comprenderán los lectores que estos ofrecimientos y estas quejas van dirigidas a las empresas y capitales españoles, no precisamente a un particular y religioso, que no puede prestar, respecto a este asunto, más que sus aficiones y conocimientos, y sus servicios de Laboratorio para análisis de minerales, aguas, etc.

BENJAMÍN NAVARRO, SCH. P.
Lic. en Ciencias Químicas.
Villacarriedo.

LA FUTURA EXPOSICIÓN INTERNACIONAL MARÍTIMA

Lo que parecía a muchos ilusión pasajera, es una realidad; con el mayor entusiasmo se organiza en Barcelona el certamen internacional marítimo, que ha de mostrar a todas las naciones el empuje y la actividad de nuestras industrias marítimas, las cuales por motivo de las circunstancias se han colocado a la altura de los grandes Astilleros de fama mundial; y que servirá también para recoger las instrucciones y enseñanzas prácticas del funcionamiento de estos últimos.

Importantísimas son hoy las industrias marítimas en sus variadas formas, y fuente de riqueza inverosímil, para la nación que tiene la feliz oportunidad de poseerlas en estado floreciente.

España era hasta ahora el caso único de nación marítima (por su extenso litoral y por su pasado glorioso) que vivía de espaldas al mar, olvidando desdeñosamente ese elemento primordial de vida económica.

Esfuerzos aislados, sí que los ha habido siempre,

pero tenían que sucumbir ante la glacial indiferencia de aquellos hombres de gobierno, que atentos sólo a los intereses políticos, olvidan el engrandecimiento de la patria.

Está próxima la fecha en que debe revisarse la Ley de primas a la Construcción (1), y es necesario demostrar a los poderes públicos que las primas son indispensables para seguir construyendo buques; que todas las naciones se aprestan a favorecer su marina para conquistar el predominio del mar; y que España, si quiere conservar su independencia económica, debe tener espléndida marina de comercio, capaz de competir con las de las principales naciones.

Es indispensable reformar notablemente las Escuelas de náutica, convirtiéndolas en verdaderos centros de instrucción, dotándolas suficientemente, para asegurar el porvenir científico de los alumnos; es de urgencia organizar en España los estudios de Ingeniería naval, redimiendo a nuestra patria del tributo que por ese concepto ha de pagar al extranjero; la organización de nuestros puertos en forma distinta a la actual, que sólo subsiste por la rutina, se impone como un deber ineludible, evitando conflictos de autoridades, yendo directamente a la organización italiana (2), que en esto, como en otras varias cosas tiene mucho que imitar.

En las esferas del Gobierno apenas se escuchan las voces de la gente de mar, sin duda por lo apartado que de él se halla. En estos momentos la Cámara Francesa ha votado con el mayor entusiasmo 850 millones para la construcción de 500000 ton., con que compensar las pérdidas sufridas mientras que en España no solamente el Estado no construye las toneladas que durante la guerra hemos perdido, pero ni siquiera ayuda a los particulares para reponer las cien mil que se hundieron.

(1) En realidad el 17 de junio próximo pasado caducó la vigencia, ya que votadas las primas por un plazo de 10 años a contar desde 17 junio 1909, ha expirado en aquella fecha; parece que en la «fórmula económica» se ha encontrado medio de prorrogar aquella Ley por un año más.

(2) Es digna de estudio la nueva organización de los puertos franceses, que ha dado a conocer M. Georges Ripert en *Le Sémaphore*, de Marsella-27 mayo-y también puede leerse en el mismo periódico-19 junio-un interesante artículo acerca de la autonomía de los puertos.

A despertar dormidas energías, a dar a conocer los inmensos tesoros económicos que el mar encierra, a estimular los esfuerzos particulares, tiende el proyectado certamen marítimo, al cual han de aportar su cooperación no sólo las industrias relacionadas con el mar, sino también quienes sientan amor a la marina mercante.

Durante estos últimos años son bien notorios los esfuerzos realizados por nuestra marina mercante, y puede afirmarse que todos los hemos visto con interés; los hombres de negocios han arriesgado capitales y se han establecido nuevas líneas de vapores; ahora que empezará la calma, y con ella la competencia, es necesario que no desfallezcan y continúen su camino ascendente, para libertar a nuestra patria del tributo que hasta ahora debíamos satisfacer a la navegación extranjera.

En el engrandecimiento de la marina comercial estamos todos interesados, y aunque sólo sea por egoismo, han de parecernos pocos cuantos sacrificios económicos hagamos por la marina; sin ella nuestro comercio de exportación e importación queda anulado.

No basta empero la acción oficial, es necesario que a ella coadyuve la iniciativa particular a cuyo fin hemos de trabajar para que el próximo certamen internacional sea digno continuador de los que hasta la fecha se han celebrado.

La exposición marítima que en 1908 celebró Alemania, llamó extraordinariamente la atención del mundo científico y comercial, y a raíz de la misma, Francia, que pudo aprender en ella mucho, empezó a implantar gran número de mejoras que en la Exposición había admirado. Nosotros no pretendemos asombrar, sino mostrar el esfuerzo hecho hasta el presente por España, y deseamos que al certamen concurran las grandes naciones, para aprender de ellas, e implantar en nuestra patria lo mucho bueno de que aún carecemos.

Las oficinas del futuro certamen, instaladas en la Asociación de Navieros del Mediterráneo (Ancha 23, Barcelona) están a disposición de cuantos se interesen por él y quieran aportar al mismo su cooperación.

F. DE P. COLLDEFORNS.

Barcelona.

BIBLIOGRAFÍA

Boletín del Instituto Geológico de España.—Tomo XXXIX, Madrid, 1918. Est. Tipográfico «Sucesores de Rivadeneyra».

Comprende este tomo varios trabajos de mucha importancia, y están tratados, cuando la materia lo permite, no sólo bajo el aspecto científico, sino también industrial.

1) «Descripción geográfica y geológica de la Serranía de Grazalema, en la provincia de Cádiz», por *don Juan Gavala y Laborde.*

El autor comienza por la parte geográfica en la que describe el relieve del terreno; algo de su flora arbórea: habla de los pinsapos que pueblan las alturas superiores a 1100 metros, parecidos a los abetos de los Alpes, y que en España sólo se conservan en esta sierra y en contados parajes de la provincia de Málaga; y de los quejigos o «Quercus lusitanica» Webb., que se desarrollan en la zona inferior a 1000 metros: trata luego de su hidrología con el hecho curioso de grandes lluvias de carácter torrencial, cuatro veces mayor que las comprobadas a orillas del mar por el Observatorio de San Fernando. Explica este régimen lluvioso por la disposición especial del relieve montañoso y por la orientación de las líneas de altura con relación a las corrientes aéreas cargadas de humedad.

Estudia después la parte geológica, describiendo por separado los diferentes terrenos triásico, liásico, jurásico, cretácico, eoceno y oligoceno. Con solo mirar el mapa geológico se ve que se trata de un núcleo jurásico y liásico, que descansa sobre terrenos más antiguos, de los cuales sólo aparece el triásico, y entre cuyos sinclinales se han depositado los más modernos.

Entra después en el estudio de la paleogeografía regional bajo el epígrafe de «La Serranía de Grazalema a través de las edades geológicas». La considera como la parte de la región *sub-bética* comprendida entre los valles superiores del Guadalete y del Majaceite.

Ésta a su vez forma parte integrante del conjunto de Sierras, que con dirección general Este-Nordeste a Oeste-Sudoeste se levantan delante de las vertientes septentrionales de la cordillera Bética, for-

madas exclusivamente por terrenos secundarios, mientras que la cordillera Bética lo está por una serie no interrumpida de asomos eruptivos, estrato-cristalinos y paleozóicos.

La región sub-bética a su vez forma parte de una faja de terrenos secundarios, que cruza la Península Ibérica entre las provincias de Cádiz y Alicante, y que conserva siempre una constancia muy notable en su composición y aspecto. Esta faja está limitada por dos macizos antiguos, la meseta central de España y la cordillera Bética. El autor se extiende en consideraciones sobre la formación de esta zona muy interesantes y luego hace la descripción de los seis cortes geológicos de la lámina XX, y termina con la *hidrología subterránea*, describiendo algunos manantiales y simas importantes.

2) «Datos para el estudio de la región hullera de la provincia de Burgos», por *don Rafael Sánchez Lozano*. Contiene dos partes: la *reseña histórica* de todo lo publicado sobre la región estudiada desde 1841, y la *reseña geográfica*, en la que describe su hidrografía y orografía.

3) «Yacimientos de molibdeno en las provincias de Granada y Almería», por *don José M.ª Rubio* y *don Juan Gavala*.

Se trata de la explotación de la *wulfenita* o molibdato de plomo, $Mo O_4 Pb$, mineral en otro tiempo abandonado por su escasa ley en plomo (de 53 a 58 %), y solicitado hoy con gran empeño, por la aplicación a la obtención de los ferro-molibdenos, que son base para la fabricación de ciertos aceros especiales, pues el molibdeno aumenta su resistencia a la ruptura y el límite de elasticidad, a la vez que disminuye el alargamiento. Además si se adiciona a los aceros cromados muy duros, permite trabajar éstos con más facilidad. Los autores describen los principales yacimientos, su producción, datos estadísticos y comerciales y sus aplicaciones.

4) «El turbal de Roquetas en la provincia de Almería», por *don José M.ª Rubio*. Su descubrimiento se debe a ciertos trabajos, que se hicieron en las salinas del Bosque o de S. Rafael en las inmediaciones de Roquetas (Almería). El nuevo yacimiento es de unos cuatro kilómetros cuadrados de extención superficial por un poco más de tres metros de espesor medio: está en la subdivisión campiniana del cuaternario, yace sobre aluviones antiguos y por lo general sobre el loess: está recubierto por un aluvión o montera de espesor variable: la turba es en general, homogénea y limpia de materias minerales, y según el autor es explotable.

5) «Yacimiento aurífero de Rodalquilar», por *don Agustín Marín* y *don J. Miláns del Bosch*. Estos yacimientos se encuentran en el Cabo de Gata, provincia de Almería: los autores los suponen de formación bastante moderna, del plioceno superior, aunque de origen primitivo, y están en relación con rocas eruptivas del grupo andesítico, pero aquéllas, con las que aparece relacionada la presencia del oro, tienen un sello especial, que es el tener bastante cuarzo y estar alteradas. El origen del oro lo atribuyen a fumarolas auríferas condensadas en aguas termales, cuyos elementos han cristalizado merced a materias reductoras. También admiten algunos enriquecimientos de origen secundario. La ganga principal es el cuarzo. Basados en análisis de varias muestras consideran los filones como explotables.

6) «Estudio de los criaderos de azufre de Benamaurel (Granada)», por *don Guillermo O'shea* y *don Enrique Dupuy de Lôme*. Estudian primero los autores los dos pisos en que dividen el plioceno de Benamaurel, luego ponen algunos antecedentes históricos de los criaderos de azufre, y describen sus dos regiones oriental y occidental. Las capas de azufre encontradas hasta ahora son siete, y atribuyen su formación a la descomposición de los yesos por los hidrocarburos.

7) «Los yacimientos de carbonato de magnesia en España» *por don E. Dupuy de Lôme y don C. F. Maquieira de Borbón*. Comienzan por una cita de los principales minerales de magnesio y de sus aplicaciones. Sirven para desfosforar y desulfurar el hierro, como material refractario, en la fabricación del vidrio, para dar brillo a tejidos y papel, y para la obtención del magnesio y sus aleaciones con el aluminio y el zinc. Describen después los principales yacimientos de la provincia de Almería y Santander explicando su geogenia: los de Santander y los de calizas magnesianas de Almería, son de origen secundario, por disolución de las dolomías y reprecipitación de los carbonatos. En la provincia de Almería hay un criadero especial que es un verdadero filón de orígen hidrotermal.

8) «Nota acerca de un yacimiento de mamíferos fósiles en el Rincón de Ademuz (Valencia)», por *don E. Dupuy de Lôme y don C. Fernández de Caleya*. Dan a conocer los autores un curioso hallazgo de varios restos de mamíferos fósiles en la mina de lignito «San José» del término de Más del Olmo. Siguiendo la clasificación fijada en la cuenca del Tajo por el Sr. Hernández Pachecho los fósiles se encuentran en el sarmatiense (mioceno medio superior) o nivel de las margas grises de Madrid correspondiente a un régimen lagunar. Hacen después la descripción paleontológica y enumeración de las especies encontradas.

9) «Sales potásicas de Cataluña». por *don Cesar Rubio* y *don Agustín Marín*. Los autores que han publicado ya otros trabajos sobre el mismo tema, de tanta importancia económica para la agricultura patria, en éste hacen algunas manifestaciones nuevas sobre la parte geológica, pues los recientes sondeos y excursiones han aportado datos nuevos, pero se confirman en su opinión anterior de que los yacimientos de sales potásicas pertenecen al oligoceno inferior. Hablan de los trabajos de investigación realizados por el Sindicato Franco-belga, por la Sociedad española Fodina, y por la Sociedad general de Industria y Comercio, y luego indican el emplazamiento más conveniente para efectuar los sondeos proyectados por el Estado, fundándose en el principio de que hay que aproximarlos lo más posible de los ejes anticlinales.

10) «Notas de hidrología subterránea en la provincia de Almería», por *don José M.ª Rubio*. Es un «extracto de varios estudios hidrogeológicos en la provincia de Almería, cuyo objeto preferente era la fijación en aquélla, de sitios adecuados, donde utilizar un tren de sondeos destinados al alumbramiento de aguas artesianas.»

11) «Nota acerca de un yacimiento de lignito en términos de Arenas del Rey, Játar y Jayena (Granada)», por *don Alfonso de Alvarado*. El autor admite que esta cuenca se formó después del miocceno, supone la existencia de varios millones de toneladas de combustible, y hace notar la importancia de este yacimiento por la proximidad a la ciudad de Granada.

12) «Memoria de las operaciones verificadas en Palencia, Barruelo, San Sebastián y Palma de Mallorca por la *Comisión de Meridianos y triangulaciones*».

13) «Los terrenos secundarios del Estrecho de Gibraltar», por *don E. Dupuy de Lôme y don J. Miláns del Bosch*. Ha sido difícil determinar la edad de las calizas que constituyen los macizos de Musa y Gibraltar por su escasez en fósiles. Coquand las tuvo como silúricas, pero bien pronto el descubrimiento de algunos fósiles hizo desechar esta opinión, considerándolas unos como jurásicas otros como liásicas. Los autores han tenido la fortuna de encontrar varios fósiles, y de su estudio sacan la conclusión de que «las dos grandes masas de calizas secundarias de ambos lados del Estrecho de Gibraltar pertenecen al *jurásico*, y que dentro de este terreno está representado el *titónico* en Algeciras y Ceuta. Debajo de estas está el tramo de las margas rojizas, que con la salvedad hecha, también creemos titónicas, y por último vienen las calizas de Gibraltar, y, a nuestro juicio las de Yebel Xinder representando el jurásico medio.»

E. S

SUMARIO.—Línea de Ripoll a Ax-les-Thermes.—Quinta Exposición escolar de Barcelona.—Sociedad Española de Montajes industriales.—Asamblea de Viticultura.—Viaje de un ingeniero español ⊠ Ecuador. Estación radiotelegráfica de Santa Elena ⊠ Alberto Vickers y Juan Inglis.—La absorción del agua por la raíz.—Influencia del viento como agente geológico.—Industria cinematográfica.—Puente de cemento armado ⊠ Dos grandes instituciones metalúrgicas de Londres, *L. Barreiro*.—El límite de la visibilidad de los objetos pequeños, *J. M. Castellarnau*.—Campamento de exploradores en la Sierra de Espuña, *R. Codorníu*.—España debe dirigir sus miradas a sus hijas las repúblicas americanas, *B. Navarro, Sch. P.* La futura Exposición internacional marítima, *F. de P. Colldeforns* ⊠ Bibliografía