

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

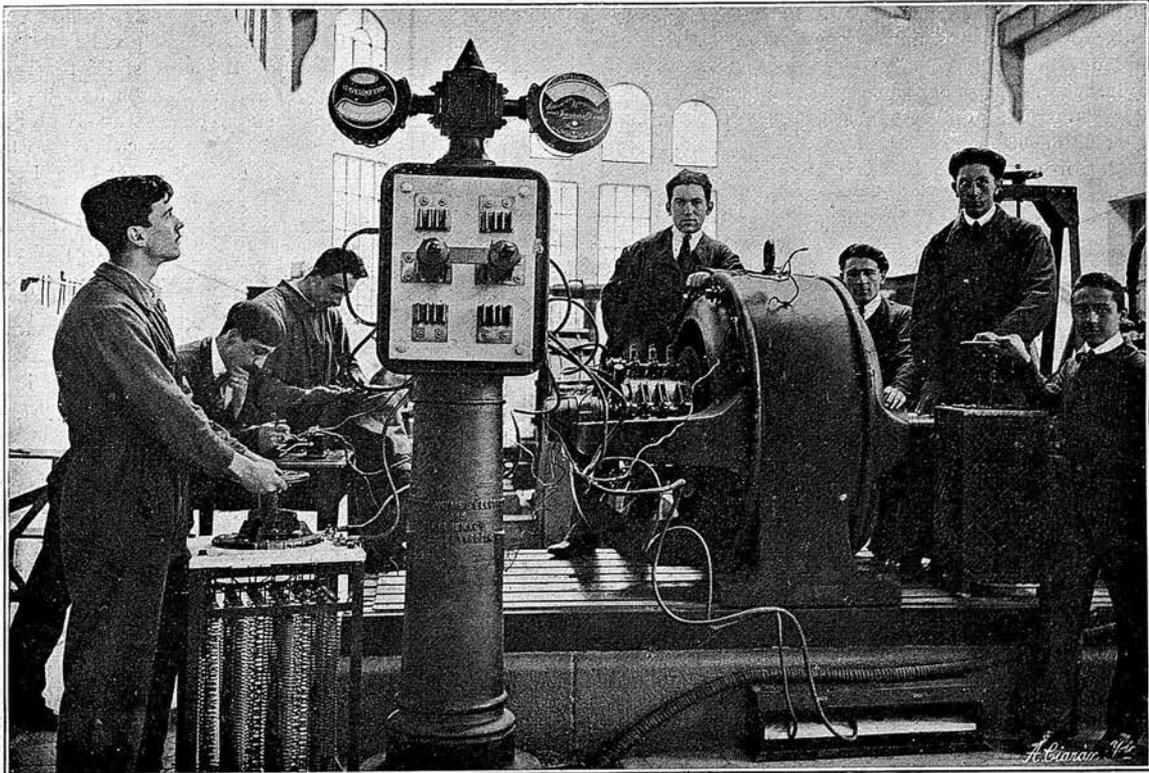
REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

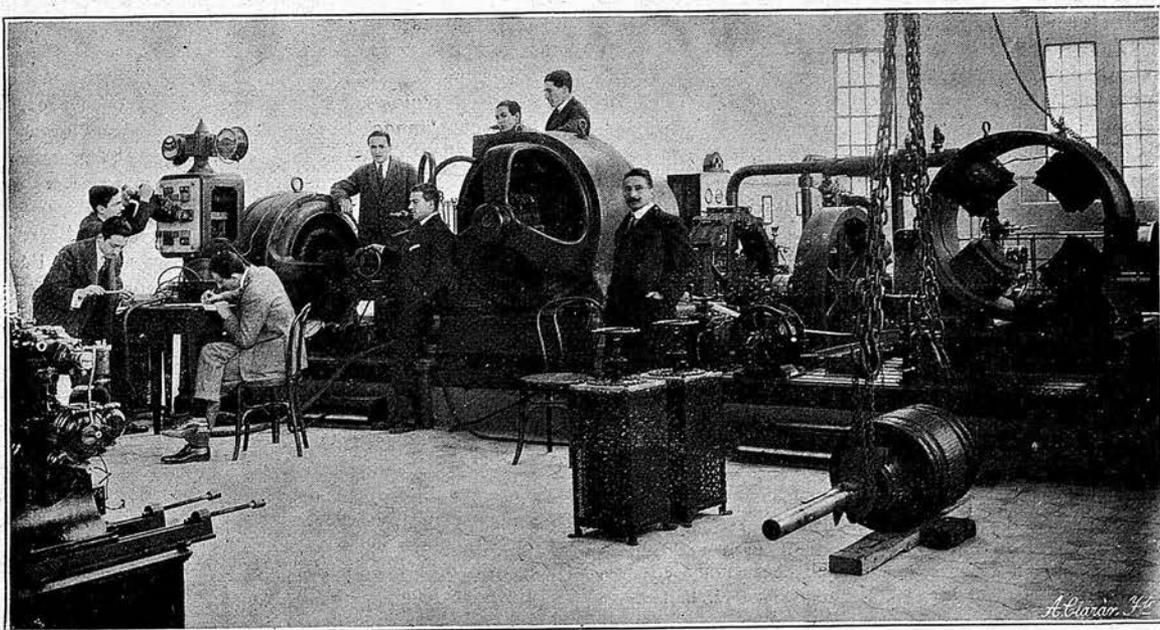
AÑO VI. TOMO 1.º

29 MARZO 1919

VOL. XI. N.º 271



Pruebas de dinamos y motores eléctricos en el Instituto Católico de Artes e Industrias de Madrid



S. M. EL REY EN EL INSTITUTO CATÓLICO DE ARTES E INDUSTRIAS

(pág. siguiente)

OBSERVATORIO DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES

Crónica iberoamericana

España

S. M. el Rey en el I. C. A. I.—El día 8 del corriente se dignó nuestro Soberano visitar el magnífico y renombrado Instituto Católico de Artes e Industrias, que fundaron en Madrid, hace algunos años, los PP. Jesuitas, y han ido ampliando constantemente con general aplauso.

Conocen nuestros lectores la importancia de ese notable centro de enseñanza y han podido apreciar la acertada orientación de sus programas, la amplitud de sus instalaciones y abundancia de su material científico, y la competencia de su numeroso profesorado, por las relaciones bibliográficas que hemos insertado de sus anuarios y obras científicas, y por el artículo que sobre las enseñanzas de I. C. A. I. publicó en el n.º 203 de IBÉRICA (Volumen VIII, página 329) el P. Pérez del Pulgar, alma principal de aquel establecimiento, por lo que se refiere a la enseñanza técnica. Recordamos haberle

oído bosquejar su plan y desarrollarlo con cariño y creciente entusiasmo, cuando por los años 1905-1909 estábamos con él en Bélgica y Holanda, y visitamos algunas de las famosas instituciones de aquellos países y de sus limítrofes, Francia y Alemania.

Ya entonces creímos que el edificio que se estaba levantando en Madrid, estaba destinado a algo más que a una imitación del *Institut Catholique d'Arts et Métiers* de Lila, que también visitó por entonces el actual Rector del I. C. A. I., P. Ángel Ayala (1). Pero de aquella y de otras célebres instituciones del extranjero, como por ejemplo del *Institut de St. Ignace*, que fundaron los jesuitas en Amberes, para los Estudios Superiores de Comercio, se tomó la idea de asociar a la labor educadora de los jesuitas, la de otras personas competentes, escogidas entre los seglares, para hacer prácticamente realizable el desarrollo de un vasto plan de enseñanza general y técnica.

De aquí esa variedad de enseñanzas que se profesan en I. C. A. I., pues a más de la instrucción primaria y bachillerato, se cursan los estudios de preparación para las carreras de Derecho, Filosofía, Ciencias, Medicina;

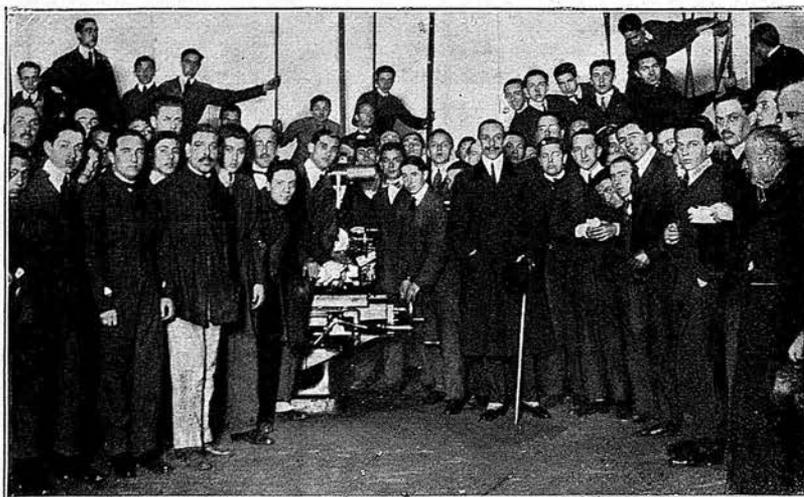
(1) También vimos en aquella época, muy interesados por el futuro Establecimiento de Madrid a otros dos PP., que han contribuido grandemente a su florecimiento actual; el P. Félix G. Polavieja, su Rector antes, y ahora Ministro, y el P. Enrique Jiménez, Prefecto de Estudios del Instituto.

preparación para el ingreso en las Escuelas de Ingenieros y Academias militares y navales, y los estudios de Mecánico-electricista. Actualmente cursan el bachillerato y la preparación militar 582 alumnos; 212 entre ingenieros y mecánicos, y 412 obreros de las clases nocturnas, que con el grupo universitario, de reciente fundación, hacen un total de más de 1200 alumnos.

S. M. el Rey, que conocía de oídas la obra científica, social y patriótica, que callada pero fecundamente lleva al cabo el I. C. A. I., atento siempre a todo lo que puede engrandecer a su Patria, quiso dar un valioso testimonio de consideración a los Directores, Profesores y Alumnos de aquel centro de enseñanza, honrándolos con su regia visita. Ésta fué detenida, pues estuvo S. M. cerca

de tres horas en el Instituto; interesantísima y emocionante, como ocurre siempre que la Majestad Real se pone en contacto con jóvenes y obreros de sentimientos tan nobles, de ideas sociales tan rectas como los que en aquel establecimiento se educan.

Recibido Don Alfonso por el R. P. Provincial de la Provincia jesuita



S. M. el Rey en la sala de ajuste y montaje, rodeado de los alumnos

de Toledo, por los Directores, Profesores y Alumnos del I. C. A. I., fué recorriendo aquellas amplias galerías por entre dos compactas líneas de jóvenes que le aplaudían y vitoreaban cariñosísimamente. Visitó S. M. la capilla, donde oró breves instantes, los comedores de los mediopensionistas, los salones de estudio, el gimnasio, las aulas de la sección militar, el laboratorio de Biología, la clase y gabinete de Física, la Biblioteca, siendo objeto de repetidas ovaciones de aquellos jóvenes, que aplaudían entusiásticamente a su Monarca, a quien los respectivos catedráticos explicaban los estudios de cada Sección.

En los magníficos y amplios laboratorios de Electrotecnia, donde trabajaban varios alumnos, el P. Pérez del Pulgar, hizo a S. M. una descripción del electrodinamo-magnetómetro de su invención, que estudiaban los alumnos del tercer curso para proceder a su montaje definitivo, y del gran cuadro de distribución, que con tanta facilidad permite disponer de la corriente eléctrica para las múltiples medidas que en este laboratorio se verifican. Visitó asimismo S. M. la clase de Química, el laboratorio de ensayo de combustibles y lubricantes, el taller de bobinado, el de carpintería de modelos para fundición, y en todas partes pudo admirar la abundancia de aparatos, herramientas y maquinarias de lo mejor y más moderno.

Pasó el Augusto Visitante al pabellón de talleres, donde los que no estuviesen familiarizados con las ideas

de la moderna enseñanza técnica, podrían creer que se había trocado la Escuela en un activísimo centro industrial: todo lo recorrió el Rey con grande interés; en todas las secciones oyó de labios de los jóvenes las distintas explicaciones, e hizo acertadas preguntas a los futuros ingenieros de I. C.

A. I., cuyos títulos, aunque sin valor oficial, son sobrada garantía para que la gran industria solicite constantemente a los alumnos de este Instituto.

En los mismos talleres pudo luego admirar S. M. a los obreros de las clases nocturnas, que después de un día ocupado en rudo trabajo, asisten a las clases para salir de aquel establecimiento convertidos en montadores excelentes que las distintas empresas se disputan. Visiblemente complacido, dirigióse S. M. y la comitiva al gran salón de actos, significando a sus acompañantes que aquello era magnífico, que aque-

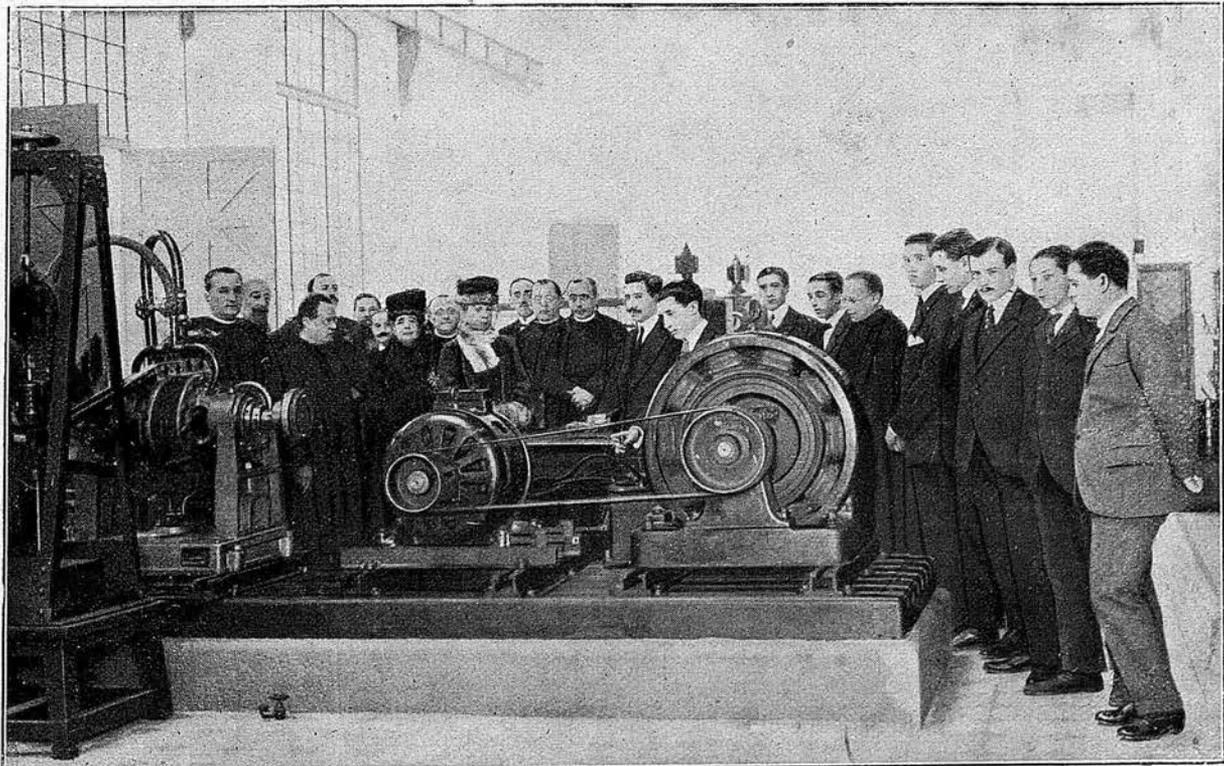


S. M. el Rey, en la clase de preparatorio militar, con los PP. Provincial, Rector y Prefecto

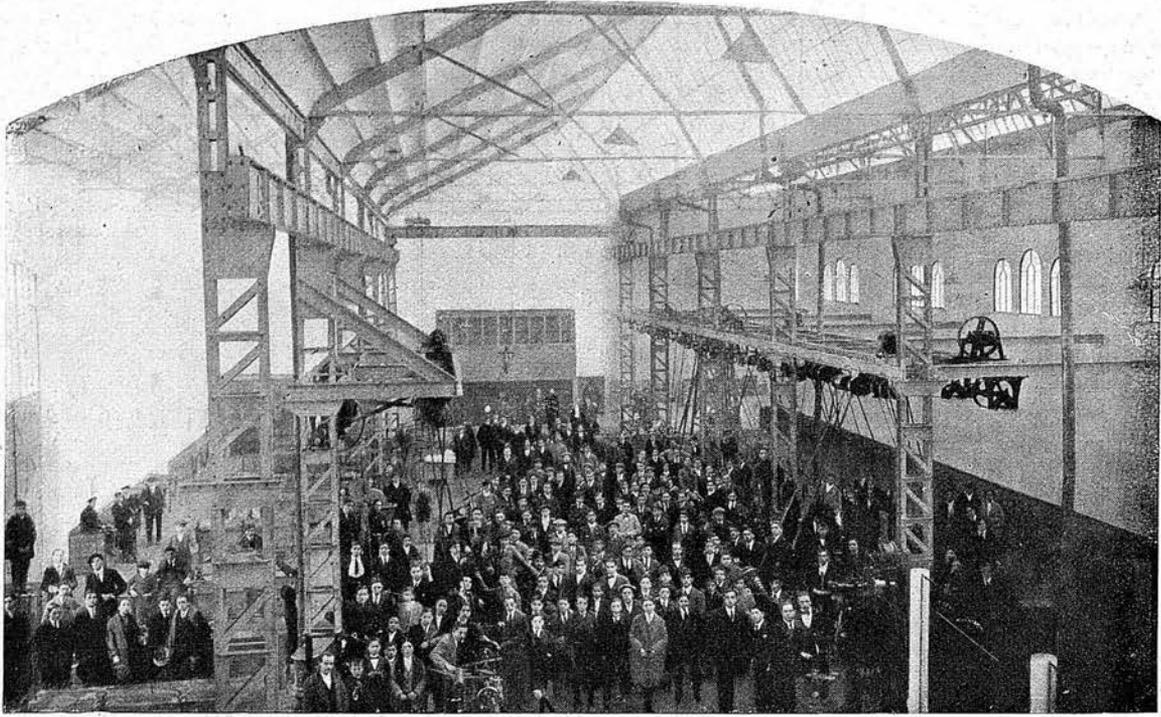
el presente, en orden a la institución de una enseñanza imprescindible en España, y estímulo porque el recuerdo de la Real dignación de V. M. nos alentará a llevar a feliz término la comenzada empresa.

No penetrarían adecuadamente el pensamiento de esta obra quienes limitasen su alcance a la formación práctica de la juventud en la ingeniería electromecánica, y de la clase obrera en las profesiones correlativas. Sobre este fin y objeto excelentes, por ser base de la prosperidad de la industria, sin la que no es posible el florecimiento de la vida nacional, descuella otro

llo era enseñar. Una vez en el salón, el P. Rector, en breve y sentido discurso, dió las gracias a S. M. «Para el claustro, dijo, de este Instituto, y para todos los alumnos que en él se forman, es la alta honra que nos dispensa V. M. recompensa y estímulo; recompensa de los sacrificios hechos hasta



S. M. la Reina madre, Doña María Cristina, en la sala de máquinas del I. C. A. I., durante su visita del 5 de febrero de 1918



Alumnos obreros de las escuelas nocturnas, entrando en los amplios talleres del I. C. A. I.

fin más espiritual, más alto, más necesario y más propio de la Compañía de Jesús: la formación de los apóstoles de la fábrica. Es pues el pensamiento de este Instituto profundamente social, en el sentido más riguroso de la palabra.

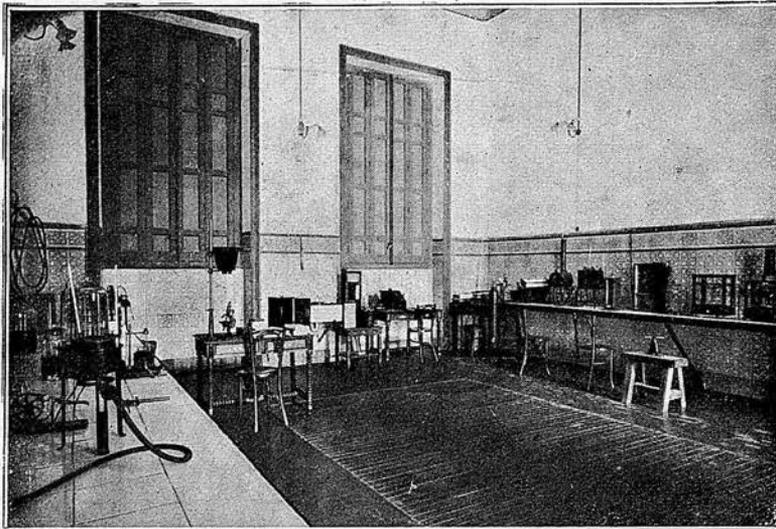
Dentro de algunos años gran número de talleres y fábricas españolas tendrán al frente de su dirección, no sólo ingenieros y obreros, prácticos y competentes, sino lo que vale cien veces más, propagadores de las ideas fundamentales de la sociedad, la propiedad y la familia; apóstoles del orden, de la paz y de la Iglesia, y en consecuencia de todo ello, defensores decididos de su Patria y de su Rey. »

A estos y otros hermosos y profundos conceptos del P. Rector del Instituto, que los alumnos subrayaban con expresivas muestras de aprobación, contestó el Augusto Señor, manifestando su satisfacción por haber visto con sus propios ojos cuánto hacía la abnegación de los PP. de la Compañía de Jesús, y el espíritu admirable con que los alumnos asimilan sus enseñanzas, a fin de

ser útiles a la Patria. La actual convulsión del mundo, añadió, no debe arredrarnos, antes debemos esperar que de ella salgan más afirmados los principios fundamentales:

entonces España será fuerte y grande. Para ello, añadió, necesito de las juventudes españolas y cuento con ellas: este porvenir no está lejano; será obra vuestra. Cuando España sea una nación grande, vosotros lo habréis hecho: entre tanto, nuestro grito en la lucha debe ser el de viva España.

Estas palabras de S. M. hicieron estallar la ovación más prolongada y cariñosa



Laboratorio de combustibles y lubricantes

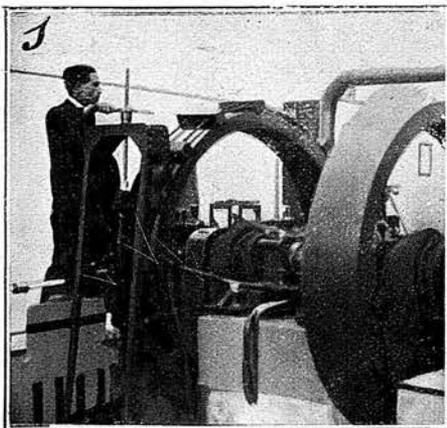
de todas las que aquella tarde se tributaron a D. Alfonso.

No hay duda de que con la regia visita, cuya relación ha publicado toda la prensa diaria, habrá cobrado considerable notoriedad el Instituto Católico de Artes e Industrias de Madrid, y se habrá puesto de manifiesto ante los ojos de muchos, que para resolver el complicado problema nacional de la enseñanza, no debe despreciarse, sino solícitamente utilizarse, la enorme potencialidad encerrada en las instituciones privadas.—J. A.

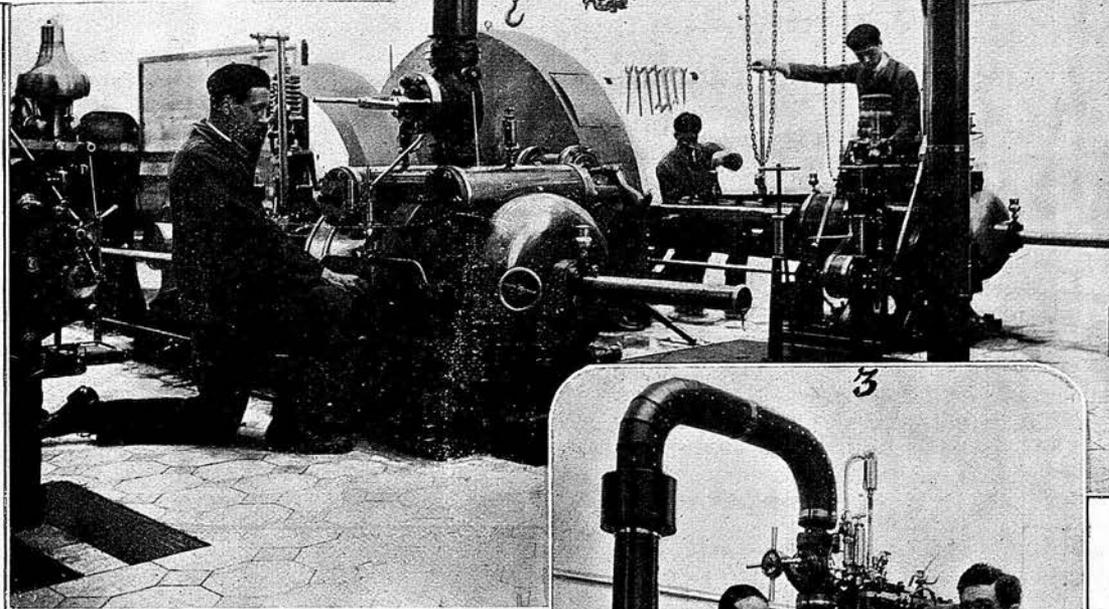
El Congreso de Ingenieros y las industrias agrícolas.—En la circular publicada por el Comité Organizador del próximo Congreso Nacional de Ingenieros, relativa a la Sección 7.ª, después de hacerse resaltar la trascendencia que los problemas agrícolas tienen en nuestra

azucareras, cerradas antes por la superproducción, se abrieron de nuevo y colocaron sus productos a precios muy remuneradores, y lo propio podría decirse de la fabricación de alcoholes a base de melazas y remolacha, acompañado de la obtención de potasa y sales amoniacales; de las industrias dedicadas al desecado, tostado y pulverización de la achicoria, de algunas textiles, y de las fábricas de conservas de frutos frescos y secos, que han alcanzado notable desarrollo. Contrasta con estos halagüeños resultados la paralización o reducción de otras industrias, como la sidrera, la corcho-tonera, la fabricación de esencias sintéticas, etc.

El cultivo mecánico, plantea el ineludible problema

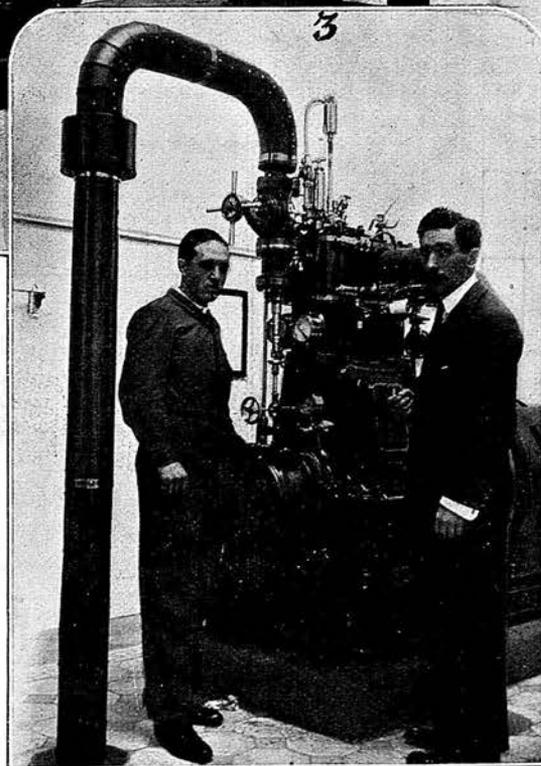


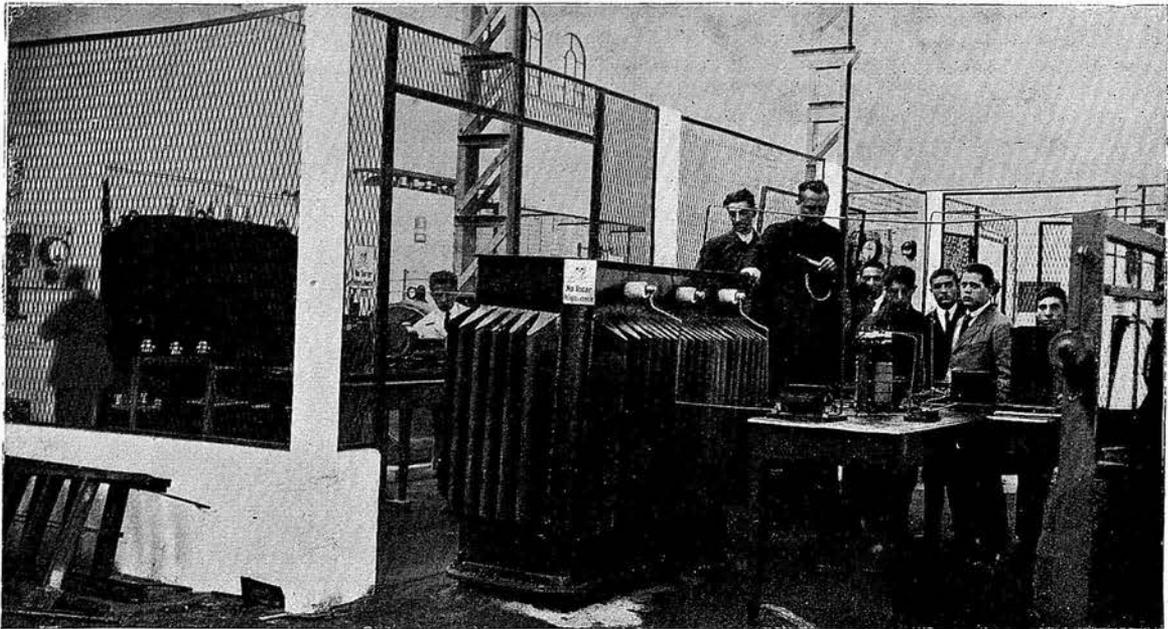
Alumnos de I. C. A. I. en prácticas de motores



nación, se indica la variación que en los últimos años ha experimentado la industria agrícola, debido, en el terreno científico, a los sorprendentes progresos de la Química, y en el de la economía, como consecuencia de la guerra europea, que ha influido considerablemente en todos los mercados, ocasionando en nuestro país el que se intensificasen unos cultivos, se restringiesen otros, y se ensayasen algunos nuevos. Así, aumentaron sus zonas el trigo y el maíz, la patata, el cáñamo, la achicoria, cuyo cultivo se extendió por Castilla, Navarra y Vascongadas; el algodón, ensayado en nuestro Mediodía; el lino, etc.

En el ramo de la riqueza pecuaria, la demanda extraordinaria de la lana y su repercusión en las pequeñas industrias zoógenas, trajeron como consecuencia la elevación del precio de los aprovechamientos (cueros, pieles, sebos, etc.), y el ensanche de los cultivos destinados a la alimentación animal. Algunas fábricas





El P. P. del Pulgar y sus alumnos, en las pruebas de transformadores construídos bajo la dirección del Sr. Molina, ex-alumno de I. C. A. I.

de nacionalizar la fabricación de ese material; la producción de engrases y lubricantes económicos, la de enlaces vegetales flexibles, que sustituyan a los exóticos de abacá; y sobre todo importa la buena elección de los tipos de máquinas y útiles, y su unificación.

Interesa también intensificar la producción de abonos y sustancias anticriptogámicas, y cuanto se refiere al comercio de estos importantes productos.

Finalmente, merece consideración especial la industria enológica, para el estudio de las levaduras, procedimientos de esterilización de los mostos, crianza de vinos, etc.; la de elaboración y refinación de los aceites; y las que nacen del aprovechamiento de residuos y subproductos.

Termina la circular recordando la necesidad de dar mayor impulso al estudio general estadístico de la industria agrícola en España, que sirva de base al conocimiento de su importancia y de sus variaciones, en relación con determinadas medidas del Poder central y con la marcha de esta riqueza en naciones similares del extranjero.

Puente de cemento armado en Estepar.—El día 8 del corriente se inauguró en Estepar (Burgos) un puente de cemento armado de un solo arco parabólico, de 32 metros de luz, construído por la importante casa Sociedad Constructora, de Bilbao, según el proyecto del ingeniero de caminos don Pascual Aragonés. Las pruebas estáticas y de movimiento, no pudieron ser más satisfactorias, pues las flechas registradas fueron pequeñísimas, no llegando, en el caso más desfavorable, ni a dos centímetros en la clave.

Las obras se han ejecutado en menos de cuatro meses, aunque el puente propiamente dicho, puede decirse que se terminó en mes y medio, pues la mayor parte de aquel período se invirtió en la construcción de los estribos. El presupuesto de construcción de toda la obra ha sido de unas 50 000 pesetas.

América

Argentina.—Enseñanza agrícola.—El Ministerio de Agricultura de aquella república se preocupa en difundir por cuantos medios están a su alcance la enseñanza agrícola, y a este fin desde el año 1916, ha procurado se celebren 16 cursos de *enseñanza agrícola en el hogar*, dirigidos principalmente a la instrucción de la mujer. Los cursos que se dieron en los centros rurales de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba, La Rioja, Tucumán, Catamarca, Santiago del Estero y Salta, versaron principalmente sobre la industria lechera, fabricación de manteca y quesos, avicultura, cría del cerdo, apicultura, arboricultura, horticultura, conserva de frutas y legumbres.

Uruguay.—Obras públicas en 1918.—El Municipio de Montevideo formalizó durante el pasado año un contrato para la construcción de un edificio, presupuestado en 25 millones de pesetas, que se asegura será el de mayor capacidad de toda la América del Sur; constará de ocho pisos y podrán acomodarse en él hasta 1000 personas.

Se ha concedido autorización para dar principio a los trabajos del Canal de Zabala, para riegos, navegación, abastecimiento de aguas y producción de fuerza hidráulica, que irá desde Picada de Almeida, en el río de Santa Lucía, a la bahía de Montevideo, y podrá suministrar hasta 200 000 metros cúbicos diarios de agua. El canal con sus ramificaciones y tuberías está destinado a regar una extensión de terreno de más de 80 000 hectáreas. El coste de construcción se calcula en 75 millones de pesetas.

Entre el Gobierno y la Compañía Ulen se ha firmado un contrato para que ésta construya un extenso sistema de conducciones de agua y de alcantarillados en doce ciudades de la república; y con otras empresas ha contratado el mismo Gobierno la realización de varias me-

jas de gran utilidad, tales como la construcción de un almacén convenientemente equipado, donde los cultivadores puedan llevar al cabo experimentos de refrigeración de sus productos; la construcción y reparación de carreteras, especialmente en el norte del país; la mejora del puerto de Concordia, y la canalización del Arroyo Rosario.

Brasil.—*Las obras públicas durante el pasado año.*—La telegrafía sin hilos, servicio del cual se halla encargado el Gobierno, según decreto del Parlamento, ha realizado notables progresos en esta república durante 1918. Las estaciones que se hallan bajo la inmediata dirección del Gobierno, ascienden a 25, y las instaladas en buques pertenecientes al Estado, son en número de 28; además en barcos de propiedad particular hay 56 estaciones, que lo mismo que las anteriores, son del sistema Marconi.

Están terminándose los trabajos de campo preliminares de la construcción del ferrocarril Madeira-Mamoré. En julio se abrió al servicio público la línea desde San José a San Pedro de Alcántara, Estado de Santa Catalina. El ferrocarril Central, extendió su línea en un trayecto de 66 kilómetros, con lo cual tiene actualmente una longitud de 2350 kilómetros. La línea occidental de las Minas se continuó hasta el puerto de Angra dos Reis, y con ello quedará abierta una nueva ruta entre este puerto y el Estado de Goyaz. Se autorizó la prolongación del ferrocarril Leopoldina hasta los muelles de Río Janeiro; prosiguieron los trabajos para la prolongación de la línea del Estado de San Pablo, desde Salta Grande a Puerto Tibirica; y por último, han adelantado los trabajos del importante puente sobre el río Paraná, del ferrocarril Itapura-Corumbá.

El Gobierno tiene el proyecto de utilizar diversos saltos de agua, en varios puntos del país, para la producción y distribución de energía eléctrica. Se ha concedido autorización para el tendido de dos cables: uno desde el norte de Nictheroy a las Indias Occidentales (vía isla de Fernando de Noroña, Natal y Belém), y otro desde el mismo punto, vía Paranagua, Maldonado, Uruguay, desde donde podrá extenderse hasta la República Argentina.

Pueden citarse entre los establecimientos industriales instalados durante el año, ocho fábricas de desmoltado de algodón, en los Estados de Pernambuco, Parahyba, Ceará y Río Grande del Norte.

ooo

Crónica general

El timbre de la voz en los sordomudos.—En la moderna educación de los sordomudos, se enseña a éstos el *método oral*, que ha sustituido casi por completo al de signos, empleado durante mucho tiempo (Véase *IBÉRICA*, vol. I, pág. 391).

La producción de sonidos por los sordomudos, ofrece algunas particularidades, que hacen distinguir su voz de la de un sujeto normal. Un sordomudo pronuncia las vocales dando a la boca una forma determinada y única para cada vocal; envía luego el aire a esta especie de resonador, y si al mismo tiempo vibran las cuerdas vocales de su laringe, emite una vocal más o menos pura y fácil de distinguir. En una persona normal no ocurre lo mismo, ya que puede emitir los sonidos correspondientes a las cinco vocales fundamentales dando a su boca una

forma cualquiera, y anulando por completo el papel del resonador bucal. Un sordomudo forma siempre una vocal de la misma manera, mientras que un sujeto normal no pronuncia quizá dos veces de idéntica manera una misma vocal.

La primera causa del timbre especial de la voz de los sordomudos, consiste, según esto, en la forma constante y única de la boca para cada vocal; y la segunda es que la laringe de los sordomudos desempeña en la fonación un papel secundario, siendo así que en los sujetos normales este órgano lo tiene muy preponderante, puesto que cambia de forma y posición para cada nota y cada vocal.

Además de los músculos *intralaríngeos*, que mueven las cuerdas vocales, aproximan los bordes de la glotis y hacen cambiar la forma del interior del órgano, existen otros, *extralaríngeos*, que mueven totalmente la laringe.

Estos músculos extralaríngeos pueden dividirse en dos grupos, que parten, el primero de la laringe y el segundo del hueso hioides. El primer grupo se compone del músculo *tiroideo*, elevador, y de su antagonista el *esternotiroideo*, depresor; y el segundo, de los elevadores que van a insertarse en la base del cráneo, en la lengua y en el maxilar inferior, y de sus antagonistas, los depresores, que se insertan en la clavícula y en el omoplato. Todos estos puntos de inserción, especialmente los del maxilar inferior y de la lengua, son esencialmente móviles, por lo cual es fácil de comprender cuán variadas deben ser las posiciones que puede tomar la laringe durante la fonación. Los movimientos de este órgano modifican por completo la forma y el volumen de la columna de aire vibrante supralaríngeo.

Ahora bien, los sordomudos tienen una laringe poco móvil; soplan en este órgano como podrían soplar en una trompeta, y la voz que se les enseña a emitir es, pudiera decirse, artificial, y recuerda más bien la de un muñeco que la de un ser humano.

De ello deduce Mr. Marage, en nota presentada a la Academia de Ciencias de París (*Comptes rendus*, 3 febrero) que para modificar la voz de los sordomudos es preciso desarrollar la acción de sus músculos extralaríngeos, lo cual, en opinión del mismo autor, podría conseguirse por medio del masaje de la laringe y regiones laterales del cuello, con un vibrador mecánico, movido a mano o eléctricamente, método que según asegura, ha dado buenos resultados en el tratamiento de algunos sujetos, que en la reciente guerra habían quedado mudos a consecuencia de una conmoción cerebral producida por la próxima explosión de un proyectil de grueso calibre.

Alcohol de algas.—Durante el período de la guerra se ha ensayado la utilización de las algas para obtener diversos productos, cuya escasez se dejaba sentir en virtud de las anormales circunstancias por que atravesaba el mundo entero. Así se intentó, con más o menos buen éxito, el empleo de las algas para la fabricación del papel, para alimento del ganado caballar, obtención de la potasa, etc. (*IBÉRICA*, Vol. VIII, p. 82, y Vol. IX, p. 87 y 375).

No ha mucho se constituyó en Inglaterra una comisión con objeto de estudiar la manera de alimentar los motores de explosión con alcohol obtenido a poco coste. Y entre los proyectos examinados figura la utilización de sustancias naturales, abundantes y baratas, capaces

de fermentar, por ejemplo, diversas especies de algas de las familias *Laminariáceas* y *Fucáceas*, muy extendidas por las costas mediterráneas, y empleadas desde hace mucho tiempo para obtener yodo y sosa, y que, tratadas convenientemente, pueden proporcionar notables cantidades de alcohol.

De los ensayos realizados, se desprende que unos 50 kilogramos del fucus de la variedad roja, desecados hasta que no contengan más que 10% de agua; calentados luego durante algunas horas en presencia de ácido sulfúrico; neutralizados después del enfriamiento y puestos a fermentar con levadura de cerveza, producen, una vez destilados, unos 6 litros de alcohol; y es probable que esta proporción aumentase en una fabricación industrial en la que se trataran grandes cantidades de dicha alga.

La recolección de las algas podría efectuarse por medios más perfeccionados que los que se usan actualmente en nuestras comarcas, tales como los que se han empleado por los norteamericanos para procurarse durante la guerra, suficiente cantidad de algas que les permitiera extraer la potasa que antes les suministraba Alemania. Para este objeto, se valen de una especie de segadoras mecánicas, que cortan a 20 metros de profundidad bajo el mar, ciertas algas de California, que contienen notable proporción de potasa.

La expedición ártica canadiense.—En varias ocasiones hemos dado noticias en IBÉRICA, especialmente en el Vol. III, pág. 327, de la expedición canadiense, dirigida por Stefansson, que tenía por objeto explorar comarcas todavía desconocidas, de las tierras árticas. Cuando Stefansson, regresó al Canadá, a causa del quebranto que había experimentado su salud, tomó el mando de la expedición su compañero Mr. Storkerson, quien salió de la isla de Cross a mediados de marzo de 1918, con algunos esquimales, y hasta ahora no se habían tenido noticias suyas.

Storkerson confiaba que el banco de hielo sobre el cual marchaba, sería arrastrado por las corrientes hacia el W, en dirección a las costas de Siberia. Los expedicionarios llevaban muy pocas provisiones, puesto que contaban con la captura de focas y osos polares, tal como se había hecho durante la expedición Stefansson.

Al contrario de lo que se esperaba, y de lo que ocurrió con el navio *Karluk* (IBÉRICA, volumen citado), el banco de hielo no siguió los movimientos hacia el W, sino que fué girando alrededor de un gran remolino. El punto más septentrional alcanzado por los expedicionarios se halla a 74° latitud N, y a 152° longitud W de Greenwich, en una región del Océano Ártico, no explorada todavía.

Uno de los resultados obtenidos por esta expedición, ha sido averiguar que no existe la que se había llamado *Tierra de Keanan*, que en algunos mapas figuraba como situada a 74° lat. N y 140° long. W.

Utilización de la piel de rata.—En una conferencia dada el 17 del corriente en Newcastle (Inglaterra) por Mr. Parker, Inspector de Veterinaria de la «Newcastle Corporation», trató de los diversos procedimientos empleados para exterminar las ratas, y de la utilidad que podría sacarse de estos roedores, que con razón son tenidos por muy perjudiciales, pues los daños ocasionados por ellos en algunas comarcas, se elevan anualmente a muchos millones de pesetas; a lo cual puede añadirse

el peligro que ofrecen por ser transmisores de los gérmenes de ciertas enfermedades infecciosas, como la peste.

Mr. Parker, presentó en el curso de su conferencia una piel curtida de rata, de la especie *Mus decumanus*, y dijo que la piel de la mayor parte de estos roedores, tiene caracteres por lo menos tan ventajosos como la de las ratas almizcleras, que se paga a muy buen precio para la industria de la peletería.

Un peletero a quien el conferenciante consultó sobre este punto, opina que la verdadera dificultad que se presentaría si se quisiera implantar la industria del curtido de la piel de rata, sería, al principio, la falta de un suministro regular de primera materia; pero que más tarde, la demanda crearía una activa persecución de tales roedores, cuya captura y consiguiente venta compensaría con creces los perjuicios que ocasionan.

Además, la carne de las ratas, que en estado fresco tiene semejanza con la del conejo, podría utilizarse como alimento de cerdos, aves de corral y otros animales domésticos.

Destroyer de gran velocidad.—El destroyer *Turquoise*, de la marina inglesa de guerra, que ha sido construido por la casa Yarrow and C.º, acaba de realizar sus pruebas oficiales de velocidad, con resultado extraordinariamente satisfactorio.

La velocidad alcanzada en estas pruebas, y sostenida cuatro horas consecutivas, fué la de 39'6 millas marinas por hora, o sea aproximadamente, de unos 73'5 kilómetros, que es la mayor alcanzada hasta ahora por un buque de esta clase.

El *Turquoise* puede realizar un crucero de cerca de 1000 millas, sin necesidad de carbón.

Servicio de periódicos en aeroplano.—El día 14 del actual se realizó el primer transporte en aeroplano, de periódicos destinados a la venta pública. Prestó este servicio un aparato Nieuport Nighthawk, con motor de 320 caballos, que llevó desde Londres a Bournemouth una edición del *Daily Mail*.

La distancia que separa en línea recta ambas localidades es de 145 kilómetros, que fueron recorridos por el aeroplano en 50 minutos, y hubieran podido serlo en sólo 35—ya que el aparato llevó durante el viaje una velocidad de más de 250 kilómetros por hora—si no hubiese sido porque la niebla dificultó el acto del aterrizaje.

Entre las mismas localidades, los trenes emplean un espacio de tiempo de dos horas y media.

Exploraciones del Sáhara, en aeroplano y automóvil.—En virtud de órdenes dadas por el general francés Nivelles, se han efectuado exploraciones del Sáhara, especialmente de las comarcas de Wadi Saura, Tidikelt y Sáhara Central, por un grupo de expedicionarios compuesto de 38 europeos y varios indígenas auxiliares, que realizó estas exploraciones valiéndose de seis automóviles y cuatro aeroplanos, en los que han recorrido algunos millares de kilómetros.

De los reconocimientos efectuados resulta demostrada la posibilidad de poner en comunicación por medio de aeroplanos y automóviles, los puertos meridionales franceses del Sáhara Argelino, con la Costa, siguiendo la ruta de Colom Bechar a Insala y Tuggurt, creándose de este modo una base de aprovisionamiento para cruzar el Sáhara en dirección al Níger; y unir las colonias francesas del N y W de África, primeramente por un servicio de aviones y automóviles, y luego, por ferrocarril.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE HORNOS ELÉCTRICOS

El campo de acción del horno eléctrico se va extendiendo cada vez más. Lo que empezó por ser un aparato de laboratorio ha llegado a constituir un procedimiento industrial, que no sólo va sustituyendo con gran rapidez a los otros métodos de calentamiento, sino que constituye el único procedimiento industrial de obtención de una gran cantidad de productos.

Nos bastará citar un ejemplo para comprender la rapidez y amplitud de su desenvolvimiento. Siemens en 1878 fundió en su primer horno eléctrico las primeras 20 libras de acero, y 39 años después, en 1917, se producían en todo el mundo, por el procedimiento eléctrico, 4 millones de toneladas anuales.

Ya definimos en otra ocasión (1) lo que se entiende por horno eléctrico, y enunciamos sus principales ventajas; IBÉRICA también se ha ocupado en ello (2); vamos pues a completar ahora aquellas nociones, considerando todas las aplicaciones industriales del procedimiento eléctrico, en uso actualmente en el mundo, para lo cual haremos primeramente una clasificación general y citaremos al mismo tiempo suficiente información bibliográfica, donde puedan estudiarse detenidamente cada uno de los tipos enumerados.

El ilustre ingeniero francés J. Escard, tan especializado en esta materia, ha publicado recientemente un trabajo (3) en que establece la clasificación más completa que se ha hecho hasta ahora, de modo que, aunque apartándonos en ligeros pormenores, a él seguiremos en líneas generales.

Todos los tipos de hornos eléctricos utilizados industrialmente en la actualidad, pueden incluirse en uno de los siguientes grupos:

1.º Hornos de arco. 2.º Hornos de resistencia. 3.º Hornos de inducción; a los cuales puede añadirse un cuarto grupo de tipos mixtos que resultan de las combinaciones de los anteriores.

Hornos de arco.—En ellos, como su nombre indica, se produce el calor por medio del arco, que según Janet, (4) es el paso de corriente eléctrica a través de una substancia gaseosa que se hace conductora por la elevación de temperatura, manteniéndose ésta por el paso mismo de la corriente. Esa atmósfera gaseosa se forma por la vaporización de los electrodos, y viene por tanto limitada su temperatura por la de ebullición de la substancia componente.

De aquí que se empleen distintas clases de electrodos, según las aplicaciones a que se destine el horno (5).

Los hornos de arco se clasifican a su vez, con relación a la forma del arco, en los grupos siguientes:

Hornos de arco horizontales, que aplican el calor por radiación saltando el arco entre electrodos situados encima de la carga. De este tipo son los siguientes: hornos de laboratorio Siemens y Moissan, (1) alimentados por corriente continua; el primero, tiene el electrodo negativo formado por un tubo de cobre cerrado por un extremo; el otro extremo se enchufa a un tubo por donde llega el agua de refrigeración, y el electrodo positivo es un tubo de carbón por el cual se puede hacer entrar en el horno cualquier gas, neutro o reductor; y el segundo tiene dos electrodos macizos de carbón; horno para acero Stassano (2) con tres electrodos inclinados ligeramente sobre la horizontal, tipo muy conocido por haberse adoptado en bastante gran escala en la industria. En 1917 funcionaban en el mundo 24 instalaciones.

Por último, los hornos Girard y Street para grafito; Billon Daguerre (3) para la preparación industrial del Si O₂, y otros similares, pertenecen también a este tipo.

Un tipo intermedio entre este grupo y el siguiente es el horno para acero Rennerfelt (4), que aunque calienta la carga por radiación, tiene además de dos electrodos horizontales, uno vertical. Es un tipo de horno muy parecido en su disposición mecánica al Stassano, y ha tenido una gran aceptación en la industria, hasta el punto de que patentado en 1912, había en 1917, funcionando en el mundo 84 instalaciones, de las cuales corresponden la inmensa mayoría a Suecia.

Hornos de arco verticales, que pueden ser de dos clases, según que los electrodos sean todos superiores a la carga, saltando el arco de uno a otro a través de ella, o según que estén a uno y otro lado de la misma. El tipo clásico del primer grupo es el horno para acero Héroult (5), con tres electrodos verticales, que es el que ocupa el primer lugar en la industria, pues tenía en julio de 1917, 244 instalaciones, y es el tipo de horno que se ha construido de mayores dimensiones, habiéndose instalado en Alemania uno de 28 toneladas. También es de este tipo uno de los modelos Keller (6) empleado para el afino de acero, que lleva cuatro electrodos superiores en serie.

Del segundo tipo son: el horno de laboratorio Siemens, análogo al otro del mismo nombre, en que el electrodo inferior es de metal y va empotrado en el hogar; el horno Willson (7) para la preparación del car-

(1) Estudio comparativo del horno eléctrico y el horno de carbón, «Vida Marítima», 20 dic. 1917.

(2) Ricart. Electrosiderurgia. IBÉRICA, 28 abril 1917. Vol. VII, pág. 267.

(3) Escard. Considérations techniques sur les fours électriques industriels. «Revue Générale de l'Electricité». 19 oct. 1918.

(4) Escard. Etude de l'arc.

(5) Escard. Les electrodes pour fours électriques. «Le Génie Civil». Vol LXXI, N.º 5, 6, 7. 1917.

(1) H. Moissan. Le four électrique, 1897.

(2) Stassano. La verità su i forni elettrici. 1908.

(3) Escard. Les abrasifs électrothermiques, «Revue Générale de l'Electricité». 1 febrero 1919.

(4) Rodenhauser. Schoenawa y Vom Baur. Electric furnaces, etc. 1917, pág. 161.

(5) Electric furnaces in Metallurgy. The Heroult furnace. «The Electrician» 15 y 22 nov. 1918.

(6) C. A. Keller. A contribution at the Study of elec. furn. «Trans. Am. Soc. Elec.» Vol. XV, pág. 110. 1909.

(7) Industries and Iron. Vol. XX, pág. 322. 1896.

buro de calcio, en que la corriente se conecta al crisol y a un electrodo superior (modernamente se construyen estos hornos con dos electrodos superiores correspondiendo al tipo anterior); el horno Tone para la preparación del silicio, que lleva dos electrodos superiores y dos inferiores, todos de carbón; el Higgins para alundón; y los hornos para acero; el Girod (1), del cual hay también un modelo para producción de aleaciones férricas, que lleva cierto número de electrodos de carbón superiores y otras tantas barras de acero inferiores empotradas en la solera, por donde sale la corriente; Keller (2) muy semejante al anterior, aunque menos empleado; Electrometals (3) que tiene dos electrodos superiores, y la solera es conductora; se alimenta por corriente bifásica, y es bastante empleado, de cuyo tipo hay instalado uno en España en la Sociedad «Altos Hornos de Vizcaya»; Greaves-Etchells (4) que lleva dos o más electrodos superiores y la solera es conductora.

Este horno patentado en 1915, tiene en la actualidad, funcionando o en instalación 53 hornos, de los cuales 5 pertenecen a España.

Por último, a este tipo pertenecen también una porción de hornos para acero, poco usados industrialmente, como son el Nathusius, Wile, etc. Un caso particular de los hornos eléctricos de arco vertical, es el tipo Schönerr (5) para la preparación del ácido nítrico, en que la corriente llega por dos electrodos verticales bastante alejados uno de otro, y forma una columna luminosa a la cual se imprime un movimiento helicoidal, por medio de una corriente gaseosa (aire, oxígeno, etc.), que facilita el contacto mutuo.

Los tipos más usuales de arcos de otras formas son: los hornos de arco en abanico, en que los electrodos tienen la forma de detonadores de cuernos, cuyo tipo es el Guye y Pauling para la preparación de óxidos de nitrógeno y sus derivados (6), usado en el Tirolo, Francia e Italia, en instalaciones de 24 hornos cada una; hornos de arco en disco, en que la corriente llega por dos electrodos horizontales, de cobre con refrigeración de agua, y se hace que tome dicha forma por medio de la acción de un campo magnético de plano perpendicular al eje de los electrodos, cuyo tipo es el Birkeland-Eyde (7) para la producción de nitratos, que en 1913 tenía instalados 36 hornos; hornos de arco rotativo, que se diferencian de los anteriores en que el eje de los electrodos tiene la misma dirección que las líneas de fuerza del campo magnético, como son los hornos Moscicki y Ferranti; y hornos de arco de corta duración, en que

saltan éstos entre puntas metálicas que van respectivamente sobre un tambor y la superficie interior de un cilindro, que giran concéntricamente, y cuyo tipo es el horno Bradley.

Hornos de resistencia.—En esta clase de hornos, el calor se produce por el paso de la corriente eléctrica, a través de alguna resistencia sólida, líquida o compuesta de ambas. Se dividen en dos grandes grupos, según que el calentamiento tenga lugar en una resistencia especial o que ésta quede formada por la misma carga.

El primero se subdivide a su vez en tres grupos, que son: Hornos que llevan la resistencia especial en las paredes, como el horno Heraeus para calentamiento de piezas para templar, el Howe (1) para usos análogos, que es en forma de tubo de porcelana, sobre el cual va arrollada una resistencia de hilo de platino; los hornos para la producción del kripton (2), material muy resistente eléctricamente, formado de una mezcla de grafito y carbón amorfo; los hornos de crisol para la fusión de minerales, Girod (3) y Conley, que llevan la resistencia de carbón empotrada en las paredes que rodean al crisol; los hornos de laboratorio del citado tipo Howe; los hornos de crisol para la fusión de metales y aleaciones poco fusibles, en que la resistencia la forma una mezcla de carborundo y grafito, o grafito y magnesia, que rodea el crisol; los hornos para calentamiento para recocido, para barnizar, esmaltar (4), etc.

Hornos en que la resistencia va embebida en la carga, como son el Borchers, el Tone (5) para la preparación del silicio, que tiene la resistencia constituida por unos discos de grafito, superpuestos y separados por una materia semiconductor, y forman una columna que va en el eje del horno rodeada de la materia que se va a fundir. También puede incluirse en este grupo, el horno Cowles para la preparación de las aleaciones de aluminio, que tiene una barra de carbón que actúa de resistencia hasta que fundiéndose, deja a la carga que actúe como resistencia.

Hornos en que la resistencia va sobre la carga, calentándose ésta por radiación, de que son ejemplos el horno Thomson-Fitz-Gerald (6), que lleva la resistencia formada por un número de piezas de forma especial de carbón; y casi todos los hornos que se emplean para la extracción del zinc, fusión del cuarzo, vidrio, cobre, latón, aluminio y otros, de disposición análoga al anterior, en que se mantiene durante la fusión, una atmósfera neutra de un gas inerte a una presión un poco superior a la atmosférica, para evitar el desgaste, por oxidación, de la resistencia.

Del segundo grupo, o sea de los hornos en que la

(1) W. Borchers. The Girod furnaces. «*Jour. Iron and Steel Inst.*» 1910.

(2) C. A. Keller. A Study of electric furnaces. «*Trans. Am. Soc. Electrochem.*» Vol. XV, pág. 110. 1909.

(3) Roberston. «*Met. and Chem. Eng.*» nov. 1911.

(4) Rodenhauser. Loc. cit.

(5) Florentin. La fixation de l'azote atmosphérique «*Le Génie Civil*» de 2, 19, 26 mayo, y 2, 9, 16 junio. 1917.

(6) E. K. Scott. The manufacture of Nitrates from the atmosphere. «*Jour. Roy. Soc. Arts*» X. p. 656. 1912.

(7) Florentin. Loc. cit. Ancil. Utilización del azoe atmosférico, «*La Energía Eléctrica*». 10 oct. 1917.

(1) Howe. Metallurgical Laboratory Notes.

(2) Electrochemical Industry. Vol. III, págs. 5, 127 y 157. Volumen IV, págs. 148 y sigs.

(3) Girod furnace. Electrochem. Ind. Vol. II, pág. 309. 1904.

(4) Electrochem. Ind. Vol. II, pág. 111. 1904.

(5) Electric heat treating furnaces. The industrial heating specialist. Folletos de la «General Electric Company». 1918.

(6) F. A. Fitz Gerald. A new electric resistance furnace. Trans. Am. Electrochem. Soc. XIX, pág. 273. 1911.

resistencia queda constituida por la carga misma, pueden separarse también los siguientes grupos:

Hornos en que la resistencia queda formada por la carga en estado sólido siempre, como son: el horno Acheson (1) para grafito, adoptado universalmente; los hornos Cowles y Johnson para zinc, y casi todos los hornos empleados para la producción de carburo (2) y esmeril artificial, y para la preparación de ciertas aleaciones de aluminio (cupro y ferro aluminio). Hornos en que la resistencia queda formada por la carga sólida y fundida, como son: el horno Harmet, que tiene dos electrodos insertados lateralmente en la parte baja del horno, y en general todos los altos hornos eléctricos, como los de Hagfors, Domnarvet, y Thollhåtan, que en 1913 utilizaban una potencia de 25 000 HP. (3).

Hornos en que la resistencia se forma exclusivamente con el material fundido, como son los hornos Laval, Hering, Louis, en que la entrada de la corriente se hace por una serie de coronas conductoras que interrumpen el revestimiento refractario de las paredes del crisol; y otros empleados para fusión y reducción.

Todavía se puede considerar un grupo más de hornos de resistencia, y son aquéllos en que se utiliza el efecto electrolítico de la corriente, como los hornos empleados para la preparación del aluminio.

Hornos de inducción.—En estos hornos, la carga forma el circuito secundario, de una sola espira cerrada en corto, de un transformador; de modo que calienta por efecto de resistencia, por lo cual algunos autores (4) los incluyen en dicho grupo, del cual se diferencian en que la corriente se produce por inducción en vez de ir conectada directamente.

De este tipo son: el horno para reducción de minerales Frick (5), y los hornos para acero Hiorth, Gin (6) y Kjellin (7); éste el más generalizado, y del cual se construyen también modelos pequeños para laboratorio.

Se diferencian unos de otros en la disposición del arrollamiento primario. Del tipo Kjellin hay uno instalado en España, en Araya (Álava). El número total de hornos de inducción en funcionamiento en el mundo, en el año de 1917, era de 57.

Hornos mixtos.—Son, como ya hemos dicho, aquéllos en que el calentamiento se hace combinando los efectos de la corriente que aprovechan los métodos citados anteriormente. Los más usados son los que resultan de la combinación de los de inducción y resistencia, como son los hornos para acero Gin (8) y

Rochling-Rodenhauser (1) que tienen un circuito secundario formado por un número de espiras que se cierran a través de la carga, actuando ésta como resistencia. Es bastante empleado, en Alemania y Austria sobre todo.

En la somera enunciación que acabamos de hacer, hemos visto el gran número de aplicaciones, a que se extiende la utilización industrial del horno eléctrico, y nos hemos encontrado, a veces, con productos que pueden obtenerse en modelos de hornos pertenecientes a distintos grupos. Veamos, pues, la ventaja que presenta cada uno sobre los demás.

Los hornos de arco, en general, tienen el inconveniente de que ejercen su acción superficialmente, debiendo transmitirse el calor por conducción a las otras partes de la carga, viniendo acrecentada esta dificultad por la capa de escorias que hay en la superficie del baño; lo cual hace que su funcionamiento sea un poco lento, que haya que emplearse un arco más potente que el exigido por el punto de fusión o reducción de la sustancia tratada, y que el rendimiento sea poco económico, el cual además queda disminuido por consumirse una parte de la energía en vaporizar la sustancia que constituye los electrodos.

La disposición mecánica se complica en ellos, además, por la necesidad de instalar mecanismos que bajen los electrodos a medida que se van desgastando.

Su funcionamiento es bastante irregular, debido a las interrupciones de los arcos y a los corto-circuitos que se producen, cuando trozos de la carga tocan a los dos electrodos, y esto hace que las Compañías de Electricidad no permitan que se instalen en sus redes hornos de esta clase, por las hondas perturbaciones que producen en la línea; esta dificultad se soluciona casi completamente en los tipos modernos, por la disposición de los hornos de solera conductora y por el establecimiento de mecanismos reguladores de los electrodos.

Los hornos de resistencia, sobre todo los que tienen la resistencia constituida por la misma materia que hay que tratar, tienen la ventaja de poder alcanzar temperaturas muy elevadas y obtener un rendimiento máximo, pero su disposición mecánica se complica bastante por la necesidad de conseguir una agitación regular y continua en la carga, por la necesidad de tener una regulación de la corriente según la variación de volumen de la carga, y por el empleo de los mecanismos de refrigeración de los electrodos, que además de dificultar las disposiciones de toma de corriente, roban calorías al horno.

En estos tipos puede obtenerse la temperatura máxima, puesto que sólo está limitada por la volatilización de la resistencia misma, o por la de las materias refractarias que constituyen el revestimiento del horno.

Otro factor que limita la temperatura es el conocido efecto que pudiéramos llamar de estrangulamiento

(1) Process of making graphite. «Electrochem. Ind.». Vol I, página 130.

(2) Véase IBÉRICA, Vol. X, pág. 285.

(3) Nicou. Le haut fourneau électrique. 1913.

(4) Stanofield. The electric furnace. 1914.

(5) Frick. The electric reduction of iron ores «Met. and Chem. Eng.», dic. 1911.

(6) Gin. The self circulating Gin furnace. Trans. Am. Electrochem. Soc., Vol. XV, pág. 205. 1909.

(7) Kjellin. The Kjellin and Rochling-Rodenhauser electric furnaces. «The Electrician», 8 oct. 1907.

(8) Gin. Automatically circulating furnaces. «The Electrician» 9 julio. 1909.

(1) Rodenhauser. Electric furnaces etc. «The Electrician», 21 mayo. 1909.

(«pinch effect» de los ingleses, y «phénomène de pincement» de los franceses) (1).

En los hornos de inducción, es donde se obtiene una marcha más regular y una temperatura más uniforme, consiguiéndose también una gran homogeneidad en los productos, por la circulación que origina la corriente eléctrica, que además de mezclar bien los componentes, hace que suban a la superficie, donde se unen, todas las partículas de impurezas en suspensión.

Los inconvenientes más importantes que presentan son las grandes pérdidas de energía que se originan por corrientes inducidas y de Foucault en los núcleos metálicos que constituyen el horno.

Los hornos eléctricos de arco, a pesar de sus inconvenientes, han sido los adoptados en mayor escala en la industria, pues aun descontando los procedimientos en que son insustituibles, como en la fijación del nitrógeno del aire, por ejemplo, presentan la ventaja de ser de fácil y económica instalación y manejo; así han substituído en la industria del acero a los hornos de inducción, porque éstos a pesar de sus ventajas exigen un gasto de instalación elevado, y un manejo algo dificultoso por su disposición especial. Claramente lo demuestra el que de los 526 hornos que había funcio-

nando en el mundo a mediados del 1917, sólo correspondían al tipo de inducción 57, siendo los restantes de arco.

Los hornos de resistencia, por su regularidad de funcionamiento se emplean, como hemos visto, en todos los procedimientos de calentamiento.

Bien se desprende de lo anteriormente dicho la importancia que ha alcanzado el horno eléctrico como procedimiento industrial, y sólo nos resta añadir que la guerra con sus duras pruebas ha corroborado su eficacia, como lo demuestra el que en Italia, por ejemplo, haya aumentado a 188 el número de hornos instalados hasta mediados del año 18, mientras tenía al empezar la guerra sólo 43 (2). Otra comprobación puede verse en que durante el año 1917 se haya elevado de 470 a 750 el número de hornos instalados en el mundo para la industria del acero.

JOSÉ M.^a NAVARRETE,
Ingeniero I. C. A. I.

Madrid.

- (1) Hering. The working limit in electrical furnaces due to the Pinch Phenomen. «Trans. Am. Electrochem. Soc.» XV, pág. 255. 1909.
(2) Tiburzi. La pratica del forno elettrico. 1918.



LA REVIVISCENCIA DE LAS PLANTAS (*)

Conocido es el fenómeno de que las algas provistas de un caparazón silíceo, las *Diatomáceas*, están en condiciones de conservar su vida, aun cuando las charcas en que se habían desarrollado se sequen; en otros términos, que están capacitadas para la reviviscencia. Hállanse entonces en un estadio de descanso vegetativo, no se propagan, no asimilan, pero pueden permanecer largo tiempo en vida, aun cuando el grado de desecación llegue a tal extremo, que sean juguete del viento como fino polvo. Examínense las tales algas secas, pero todavía con vida, y se hallará que el protoplasma, por tanto el depositario propio de la vida en la célula, se ha recogido en un reducido espacio, revistiéndose de una espesa capa por él segregada; es decir, ha tenido lugar un verdadero *enquistamiento*. También en aquél la albúmina es pobre en agua, y con ello se ha vuelto capaz de resistencia; la secreción mencionada la protege largo tiempo de una fuerte emisión de agua, y luego, cuando merced a la reaparición de ésta en el medio en que se encuentra, ha vuelto a absorber la suficiente cantidad de humedad, disuélvese su cubierta exterior y se llena nuevamente la célula en la manera ordinaria de su contenido celular. Este enquistamiento ofrece caracteres especiales en relación con la estructura singular de la membrana de las diatomáceas. (fig. 9). Al comienzo de la contracción, que precede al enquistamiento, las dos valvas o frústulos llegan a tocarse; aumentando la contracción, el cuerpo protoplásmico forma una nueva

membrana silícea, dentro de la primitiva, y luego una tercera dentro de esta segunda. Al abrigo de esta triple coraza puede el alga soportar, sin perecer, una desecación completa.

Pueden, pues, las células vegetales, en cada caso, pasar a tal estadio de duración que les ponga al abrigo de los agentes extrínsecos perjudiciales; si bien las circunstancias, bajo las cuales un tal enquistamiento tiene lugar, no nos sean aun del todo suficientemente conocidas. Mas muchas veces, particularmente en el cultivo artificial, las *Diatomáceas* no llegan, al secarse, a un enquistamiento, sino que mueren; sólo algunas especies están para ello capacitadas, y en todo caso en muy distinto grado.

* * *

Muchas plantas crecen en sitios tan pobres y desfavorecidos en sus condiciones *edáficas* (las dependientes del suelo), que durante una sequía prolongada se agostan del todo, y se perderían irremisiblemente si no fuesen insensibles a esta prueba, es decir, si no estuviesen adaptadas a resistirla, y no poseyesen la reviviscencia. Tal es el caso en muchos *Liquenes* y *Muscíneas*.

Examinémoslo primero en aquellos curiosos vegetales, constituidos, según se cree, por la asociación en comunidad de vida, o *simbiosis*, de un hongo y de un alga, y mejor conformados en general que las *Muscíneas* para soportar los efectos perniciosos de la sequía.

Muchas son las especies que crecen al ardiente resqueñor del sol sobre desnudas peñas y una gran parte

(*) Continuación del número 269 de IBÉRICA, pág. 170.

del año se secan como polvo; bástales, en el tiempo más seco, la exigua cantidad de rocío producido por la irradiación nocturna. El hecho es tanto más notable, por cuanto uno de los constituyentes integrantes del talo de los líquenes, un alga, es, propiamente hablando, habitante del agua, y aun en aquellos en que las algas son aéreas, necesitan siempre bastante humedad. Más aún, las células de las algas, unidas simbióticamente con hongos, para constituir líquenes (fig. 10), apenas si sufren bajo el influjo de la sequía; están tan íntimamente rodeadas de un tejido conductor de agua, el micelio del hongo, que tienen siempre a su disposición la cantidad suficiente, aun cuando el sol ardiente seque, y arrugue en consecuencia, la parte externa del talo del liquen. Concorre a esta defensa la particularidad de que las *hifas* externas del hongo constitutivo del talo del liquen, son extremadamente sensibles a la humedad; la menor cantidad de rocío que se precipite sobre él, vuelve blando el coriáceo talo del liquen; absorbe el agua puesta en contacto suyo y pasa a rellenar los reservorios internos, afrontando de esta suerte el ardor de la atmósfera ambiente.

* * *

Fácil le será al lector observar, en las regiones más secas y arduosas de la península, unas como pequeñas manchas negras, sobre pequeños manchones de tierra, durante los días más ardientes de la canícula. Mas esperemos que alguna lluvia benéfica venga a refrescar un tanto aquel ambiente caldeado, que aquella poca tierra se empape en el agua meteórica; veremos surgir, como por encanto, unas verdes ramificaciones más o menos arborescentes; contemplaremos en vez de aquellas negras briznas, unas preciosas *Hepáticas*, *Riccia* (figura 11) que despiertan del estado letárgico en que las sumiera el ardor canicular. Su estructura harto fina, sería

víctima del ardor solar si no impregnara sus células un aceite esencial particular, que produce en la planta el benéfico efecto ya explicado anteriormente, efecto mar-

ravillosamente secundado por las escamas negras de la cara dorsal de la Hepática, que al arrollarse, contraídos sus tejidos por la sequía, no sólo la protegen y cubren la parte más delicada, aminorando la evaporación; mas también le proporcionan el escaso, pero continuado, refrigerio del rocío. Esta disposición, a las veces sin las escamas, es frecuente en las *Hepáticas talóferas*, ni falta un dispositivo análogo, o más particular, en las *foliáceas*. Unas hojuelas modificadas en forma de capuchón o barrilete, llenan su cometido en las *Fruillania* (fig. 12); la disposición característica de sus tejidos, análoga a la de las *Riccia*, en muchas otras.

De entre los *Musgos* cúmples nos citar el *Ceratodon purpureus* (fig. 13), una de las especies más frecuentes que crece sobre los terrenos más áridos, como en los tejados más lisos. Semanas enteras durante los veranos rigurosos se pasa tan reseco, que se puede reducir a polvo entre los dedos; y con todo no ha muerto en este período. Si observamos al microscopio una de sus hojas, previamente empapada en aceite de cedro, observaremos un fenómeno análogo al des-

crito en las *Diatomáceas*. El plasma de las células se ha contraído en su mayor parte en un ángulo, la capa periférica parece haberse endurecido, prestándole el mismo servicio que una espesa membrana. Mas apenas sobreviene la lluvia, hínchase por de pronto la membrana exterior, y la planta vuelve a tomar su aspecto primitivo y a verificar sus funciones normales; *ha revivido*. El musgo puede soportar largos períodos de sequía; cesa en tal tiem-

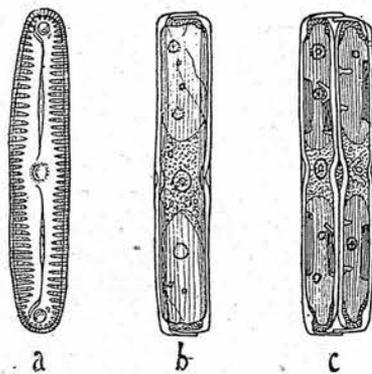


Fig. 9

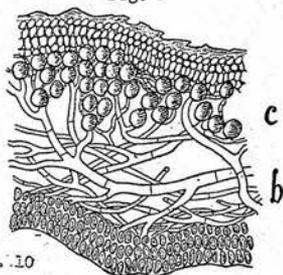


Fig. 10

Fig. 9. *Pinnularia viridis* (Diatomácea). a, vista de frente; b, vista de perfil, con las valvas o frústulos aproximados, protoplasma reabsorbido, próxima a enquistarse; c, la misma con el contenido celular en la forma ordinaria y a punto de partirse en dos individuos. Fig. 10. Sección del líquen de los tejados *Xanthoria parietina*. h, hifas o filamentos micelianos del hongo que envuelve las células c del alga

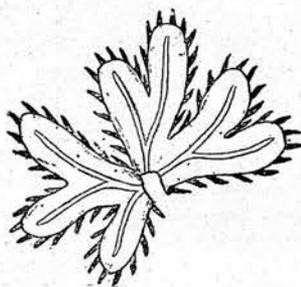


Fig. 11

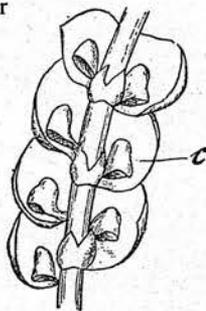


Fig. 12



Fig. 13

Fig. 11. *Riccia lamellosa* (Hepática talófera) — Fig. 12. *Fruillania dilatata* (Hepática foliífera) c, hojuela modificada en forma de capuchón — Fig. 13. *Ceratodon purpureus* (Musgo)

po totalmente en su desarrollo vegetativo; mas vuelve a comenzar en seguida con la entrada del tiempo húmedo, o de la estación de las lluvias. Muchos otros musgos se conducen igualmente; pero otra gran parte no soportan una sequedad completa. Las especies que vegetan en las vertientes húmedas y sombreadas de los bosques, son, por ejemplo, extraordinariamente sensibles a la sequía.

* * *
Aun entre las *Criptógamas vasculares* se hallan especies que pueden soportar la sequía por un tiempo extraordinario. En este respecto es notable la *Selaginella lepidophylla*, planta cuyas ramificaciones, se arrollan con la sequía (fig. 14), asemejando un manojo de hierba seca; con la humedad se expansionan, (fig. 15) en hermoso rosetón. Es indígena de las regiones áridas y peñascosas de México y Perú, donde frecuentemente sufre por la falta de agua. Arróllase entonces, y entra en un período de calma vegetativa, en el cual puede durar años. Se han sacado ejemplares de herbarios donde se habían conservado en desecación durante *once años* entre los pliegues de sus carpetas, y una vez humedecidos, según refiere Migula, han revivido totalmente. Cier-

to que no debe tomarse como regla determinativa del estado de vida, la absorción del agua, que por sí sola constituye un proceso puramente físico, que aun en los ejemplares realmente muertos se manifiesta y que

corresponde a una desigual absorción de agua y consiguiente desigual distensión de las capas de los tejidos de la cara superior respecto de la inferior. En esta *Selaginella* las células epidérmicas de los ramos contienen una cantidad notable de un aceite esencial, lo mismo que las células parenquimatosas de las hojas. Dicho aceite constituye por un lado un manantial de materias de reserva, y por

otro un notable medio de protección contra una evaporación excesiva. Impidiendo, en efecto, la salida del agua en estado de vapor, retiene la cantidad precisa para el entretenimiento de la vida del protoplasma, al que defiende así de la muerte. Análoga cantidad de aceite graso contienen también otras plantas, que en virtud de su facultad defensiva contra la sequía, se parecen a la especie en cuestión; tales son la *Selaginella mongolica* y la *borealis*; así mismo algunas especies de *Isoetes*, que vegetan en la tierra. Todas estas especies pertenecen a un grupo de plantas, a las cuales un clima especialmente seco les ha impuesto un sello característico.

Los comerciantes horticultores de París y otras capitales, venden la *Selaginella lepidophylla*, bajo el nombre de «siempre viva» (que en idioma castellano se aplica a varias Compuestáceas), asegurándose que ha tenido una muy grande aceptación en los salones de las clases aristocráticas, no sólo por lo elegante de su aspecto, sino también por el aromático perfume que despiden cuando abierta, que recuerda el del sándalo, debido sin duda a emanaciones del aceite esencial que encierran sus células, conforme queda dicho. Dícese también que esta esencia purifica el aire de

gérmenes morbosos; razón por la cual no faltan médicos que la recomienden para las habitaciones de los enfermos y en los hospitales; circunstancia que ha concurrido además a dar nueva celebridad a la reviviscente *Selaginella*; carácter este último que alguien ha adornado con el pomposo dictado de «plantas que resucitan».

* * *
Entre las Fanerógamas son seguramente raros los casos de reviviscencia; y apenas si puede atribuirse dicha facultad al fenómeno de recuperar la turgescencia propia de los tejidos vegetales vivos, cuando muertos por la sequía parecían ya totalmente muertos; de lo que

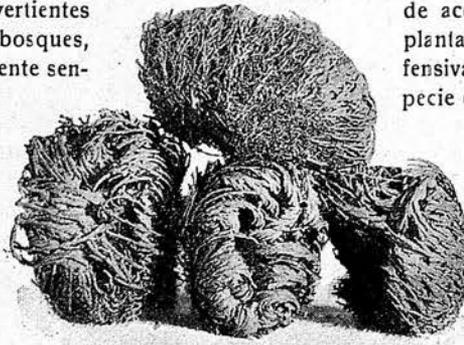


Fig. 14 La «Selaginella» encogida por la sequía



Fig. 15 Reviviscencia de la planta, al poner sus raíces en un plato con agua

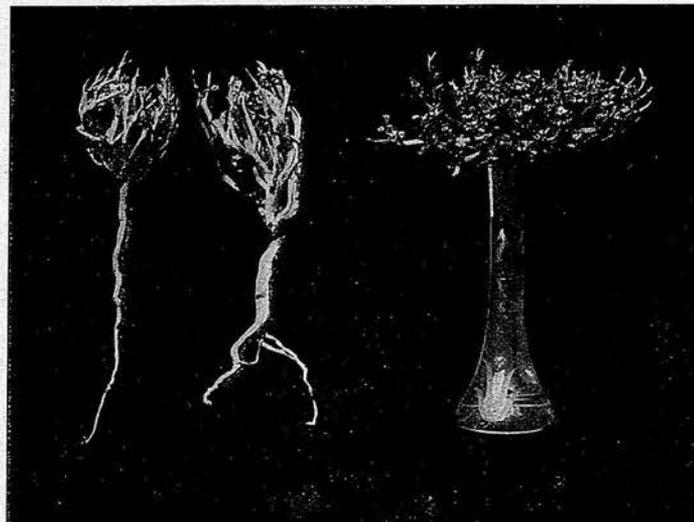


Fig. 16. La falsa «rosa de Jericó», seca.— Fig. 17. [Aparente reviviscencia de la misma

nos ofrece un brillante ejemplo la *albahaca* y algunas plantas de hojas carnosas. Y no obstante, es frecuente tomar como de reviviscencia, un fenómeno puramente físico, cual es el de la imbibición de las membranas de plantas de hecho muertas, merced a su gran poder de higroscopicidad; de donde resulta la modificación del volumen de las células y tejidos, seguida de una presión suficiente para vencer la resistencia en que los dejó la sequedad subsiguiente a la muerte; y de ahí una reviviscencia tan sólo aparente. Tal es el caso en la falsamente llamada «rosa de Jericó», *Anastatica hierochuntica* pequeña crucifera anual de las regiones desérticas de Arabia, Egipto y Siria (1). Sorprendida la planta por la sequía, acaso antes de la completa maduración de sus silículas, arróllase toda ella y presenta el aspecto de la figura 16. En tal estado compréndese sin dificultad que se des sequen y aun se pudran sus raíces secundarias, por lo cual fácilmente puede ser juguete del viento, que la trasportará a largas distancias. Una vez en reposo, si por cualquiera ocasión se humedece, abre por el modo explicado sus secas ramitas, parece viva (fig. 17) y suelta las semillas, función para la cual está primariamente dotada de tal propiedad, que Ascherson ha denominado *higrocasia*

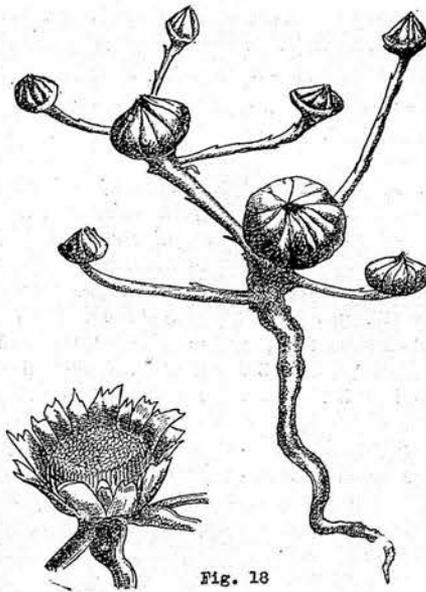


Fig. 18. *Odontospermum pygmaeum*, planta seca con las cabezuelas cerradas; a la izquierda, una abierta

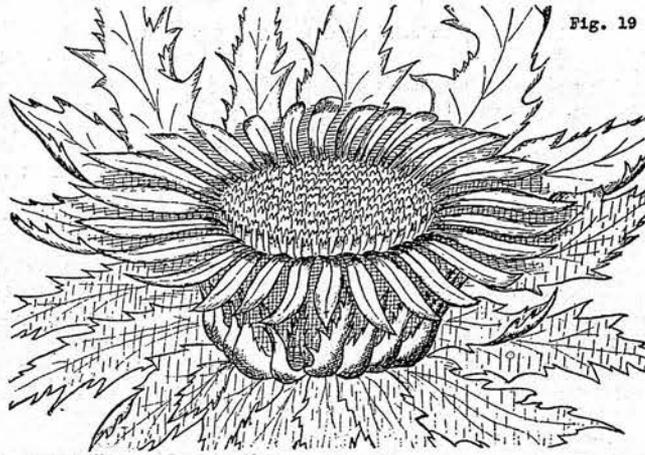


Fig. 19. Cabezuela abierta de *Carlina acaulis*

(opuesta a la *xerocasia*), y que en la *Selaginella* sirve para la expulsión de las esporas (1).

La falsa reviviscencia señalada tiene igualmente lugar en los capítulos desecados de muchas Compositáceas. Es fácil de observar en la verdadera «rosa de Jericó» *Odontospermum pygmaeum* (figura 18), especie indígena de las estepas y desiertos del Asia, así como en las enormes cabezuelas florales de la *Carlina acaulis* (figura 19) y *Cynara*, que crecen en los montes elevados de nuestra península y que los montañeses colocan en las puertas de sus viviendas, consultándolas como a un barómetro para la predicción del tiempo, por la sensibilidad de la planta al estado de humedad del aire. Para ello utilizamos nosotros en nuestra clase, desde muchos años, la *Selaginella*, habiendo observado, que a la hora de estar en contacto con el agua sus raíces y parte inferior de la mata, ya comienza a desenvolverse; tiempo mucho más breve que el que encontramos consignado en algún escrito sobre esta materia. Una vez desplegadas las ramitas totalmente, el exceso de agua, que sus tejidos muertos absorben, es emitido en forma de gotas por sus partes terminales.

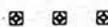
El tiempo que las plantas realmente reviviscentes puedan conservar esta notable propiedad, es poco menos que imposible de determinar en absoluto. Muchos son los factores que intervienen en cada especie y en cada caso particular; los cuales pueden hacerla variar, y que por tanto deben precisarse con una exactitud sólo posible cuando se haga la comprobación experimentalmente, atendiendo a todos ellos, y sin descuidar ninguna de las precauciones que para esta clase de observaciones y prácticas tiene establecidas y sancionadas la Fisiología vegetal.

JOAQUIN M.^a DE BARNOLA, S. J.
Sub-dir. del Laboratorio Biológico.

Sarriá-Barcelona.

(1) La presentan varias especies.

(1) Refiérese una antigua leyenda sobre esta planta, que tal vez tenga interés el conservarla en estas páginas. Según ella, durante la huida a Egipto, extendió un día la Virgen María las ropas del Niño Jesús sobre la tierra tapizada de aquellas plantas, y habiendo algunas tocado las manos de Ntra. Señora, no quiso Dios que muriesen unas plantas santificadas por las manos virginales; y así permanecen en cierto modo inmortales. Por eso se conoce, desde ese tiempo, en Tierra Santa con el nombre de *Kaff Maryan* en árabe, que equivale a «palma de la mano de María». Los Beduinos veneran la «rosa de Jericó», y consultan sus movimientos antes de emprender un viaje, de llevar al cabo un gran negocio, de tomar una decisión importante, o en caso de enfermedad grave. Toman una de esas plantas, la sumergen en agua; si se despliega con rapidez, lo tienen por señal de que les ha de ir bien; mas por el contrario, si tarda en verificarlo, tómanlo por indicio de suerte adversa.



Nota astronómica para abril

Sol. Declinación a mediodía legal de los días 5, 15 y 25: $+5^{\circ} 47'$, $+9^{\circ} 29'$, $+12^{\circ} 56'$. Ascensión recta: $0^{\circ} 54''$, $1^{\circ} 31'$, $2^{\circ} 8''$. Ecuación del tiempo: $-3^m 0^s$, $-0^m 15^s$, $+1^m 57^s$, pasando por cero el día 16. Sol en *Tauro*, a $3^{\circ} 59'$ del día 21.

Luna. C. C., a $12^{\circ} 38'$ del día 7; L. LL., a $8^{\circ} 25'$ del día 15; C. M., a $11^{\circ} 21'$ del día 23; L. N., a $5^{\circ} 30'$ del día 30. Sus conjunciones con los planetas se suceden por el orden siguiente: con *Marte*, a 15° del día 1; con *Mercurio*, a 15° del día 1; con *Venus*, a 2° del día 3, con *Júpiter*, a 21° del día 6; con *Neptuno*, a 3° del día 9; con *Saturno*, a 9° del día 10; con *Urano*, a 19° del día 25; con *Mercurio*, a 16° del día 28; con *Marte*, a 10° del día 30. Perigeo a $21^m 0^s$ del día 1 y $7^m 18^s$ del día 30; apogeo a $20^m 30^s$ del día 16.

Mercurio. A últimos del mes será visible al amanecer aunque con dificultad, pues su elongación máxima W, que ocurre a principios de mayo, se presenta en malas condiciones para la visibilidad del planeta. Su conjunción inferior con el Sol tiene lugar el día 8.

Venus. Visible en excelentes condiciones como astro vespertino. Aumenta su distancia angular al Sol

y su magnitud estelar o brillo: a fines de mes se pone 3^a y 10^a después que el Sol. En su conjunción con la Luna, que tiene lugar el día 3, *Venus* queda al Sud del creciente lunar y a la pequeña distancia geocéntrica de $1^{\circ} 36'$, o sea a unos tres diámetros lunares.

Marte. Continúa en su invisibilidad, que se prolongará todavía durante algunos meses.

Júpiter. Visible hasta unas dos horas después de media noche a principios del mes, y hasta media noche a fines del mismo.

Saturno. Visible hasta las primeras horas de la madrugada. Continúa alejándose lentamente de *Régulo* hacia NW hasta fines de mes, en que quedará estacionario y emprenderá de nuevo su marcha directa.

Urano. Poco visible al amanecer.

Neptuno. Visible en la primera mitad de la noche.

El día 5 será visible en casi toda España la ocultación por la Luna de la estrella ζ *Tauro* de 3^a magnitud. La inmersión tendrá lugar cerca de las 21^h y podrá ser observada en excelentes condiciones, pues se verificará por el lado oscuro de la Luna y dos días antes del cuarto creciente.



BIBLIOGRAFÍA

Publicaciones pomológicas de la Diputación provincial de Guipúzcoa. San Sebastián.

Nadie desconoce que después de la ganadería, la producción de manzana y fabricación de sidra constituye la principal fuente de riqueza del suelo guipuzcoano. Por lo tanto nada tiene de extraño que la Diputación, que con gran sentido práctico no ha escatimado recursos para el fomento y mejora de la primera, haga lo propio con la segunda, tratándose de un producto como la manzana, que de año en año va adquiriendo mayor valor.

Nombrada una Comisión especial de Pomología guipuzcoana, ha trabajado con entusiasmo por el desarrollo de esta fuente de riqueza, como lo demuestran las publicaciones que vamos a reseñar.

MEMORIA PRESENTADA A LA EXMA. DIPUTACIÓN DE GUIPÚZCOA POR LA COMISIÓN ESPECIAL DE POMOLOGÍA, 1917.

Dos partes principales tiene esta Memoria: 1.ª Plan y método que debe seguirse de una manera general para el estudio de las cualidades y caracteres del manzano y de su fruto. 2.ª Descripción de las variedades del país examinadas, caracteres del árbol y del fruto, y análisis físico-químico de algunas de las variedades guipuzcoanas, practicadas en los laboratorios químicos de la Granja de Fraisoro y Federación Agrícola, aprovechando muestras de la recolección de 1916.

ATENCIÓNES Y CULTIVO AL MANZANO DE SIDRA. Folleto oficial de divulgación, publicado por el Director de la Granja Fraisoro, don Ignacio Gallástegui Artiz, Ingeniero Agrónomo. 1917.

Este folletito, publicado en dos ediciones una castellana y otra vascongada, resume los cuidados que requieren los manzanales, todo lo que exige la creación de un manzano y algunas brevísimas indicaciones sobre las enfermedades del manzano.

ENFERMEDADES DEL MANZANO Y MANERA DE COMBATIRLAS. Comisión especial de Pomología de la Excm. Diputación Provincial de Guipúzcoa. San Sebastián.

Se trata en este lujoso folleto de las enfermedades ocasionadas por los insectos, que son las más terribles. Se enumeran los

más nocivos al manzano, los que se alimentan de las hojas, brotes y flor, los que perforan la madera, los que viven en la corteza y los que atacan al fruto y se alimentan de su pulpa. Luego se indican los procedimientos más prácticos para destruirlos. Avaloran el folleto 5 preciosas láminas policromadas con algunos de los coleópteros, lepidópteros e himenópteros, perjudiciales al manzano.

ÁLBUM POMOLÓGICO DE GUIPÚZCOA. Comisión Especial de Pomología. 1918.

Este primoroso álbum pomológico contiene la reproducción en finas tricromías de 27 variedades de manzanas de la cosecha de 1917, y los datos de sus respectivos análisis físico-químicos practicados por orden de la Comisión pomológica. Elegidas las variedades que se estudian en este álbum, de entre las más extendidas de la provincia, será de gran utilidad el estudio comparativo que puede hacerse con el resultado de las observaciones realizadas en el año anterior e incluidas en la Memoria correspondiente a 1916 y de la que hemos antes hecho mención.

Experimentos y prácticas de Química.—Guía para el laboratorio del que empieza a estudiar Química, redactada por don José Mañas y Bonvi y don Antonio F. Ribas y Parés, profesores en la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona. Segunda edición. Barcelona. Imprenta de D. Ribó, calle Pelayo, 46.

Este libro, de 148 páginas, escrito con el propósito de que quienes se inician en el estudio de la Química, realicen por sí mismos experimentos y prácticas con sencillos aparatos y accesorios (que en el texto se representan abreviadamente en cada caso por medio de letras convencionales, en lugar de hacer de ellos una descripción más o menos extensa) puede ser de utilidad para auxiliar con la experimentación el conocimiento de la Química teórica.

Contiene 10 prácticas y 88 experimentos, y para cada uno de éstos hay formuladas una serie de preguntas, que indican al experimentador cuáles son los principales fines que debe proponerse al realizar la operación.

SUMARIO—S. M. el Rey en el I. C. A. I.—El Congreso de Ingenieros y las industrias agrícolas.—Puentes de cemento armado. ❖ Argentina. Enseñanza agrícola.—Uruguay. Obras públicas.—Brasil. Obras públicas ❖ El timbre de voz en los sordomudos.—Alcohol de algas.—Expedición ártica canadiense.—Utilización de la piel de rata.—Destructor de gran velocidad.—Servicio de periódicos en aeroplano.—Exploración del Sáhara en aeroplano y automóvil ❖ Consideraciones generales sobre hornos eléctricos, J. M. Navarrete.—La reviviscencia de las plantas, J. M. de Barnola, S. J. ❖ Nota astron. para abril ❖ Bibliografía.