

IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

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

AÑO II. TOMO I.

12 JUNIO 1915

VOL. III. N.º 76

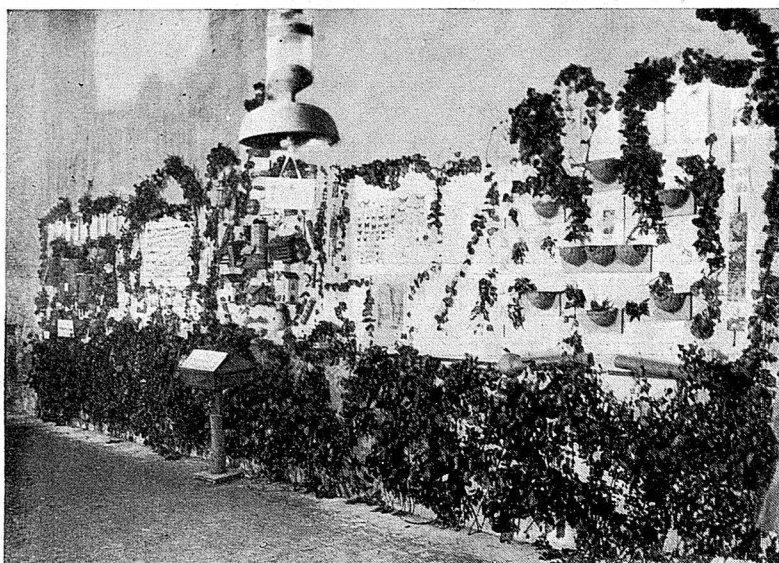
EL AIRE LÍQUIDO



Las flores sumergidas en el aire líquido se vuelven duras y sumamente frágiles²⁷.

(Véase *El aire líquido* p. 381)

OBSERVATORI DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES



Exposición de pájaros y nidos en Balaguer
(Fot. J. M. Sagarra)

Crónica iberoamericana

España

El canal del Lodosa.—El día 30 del pasado mayo se celebró con gran solemnidad la inauguración de las obras del canal de Lodosa (Navarra), a la que asistieron el Director General de Obras públicas don Abilio Calderón, en representación del excelentísimo señor Ministro de Fomento, los Prelados de Tarazona, Calahorra y Pamplona, y muchas personalidades de las provincias de Zaragoza, Logroño y Navarra.



Inauguración de las obras del Canal del Lodosa. Arco a orillas del Ebro en Tudela (Fots. Sánchez Román)

El ilustrísimo señor Obispo de Pamplona bendijo las obras. La inauguración de ellas ha sido recibida con gran júbilo en la comarca de Tudela, a la que principalmente beneficiará en gran manera su construcción.

Este canal fué proyectado por el ingeniero de caminos don Cornelio Arellano para regar 29000 hectáreas, con un presupuesto de construcción de 11 300 000 pesetas. Por R. O. se ha dispuesto que se denomine en lo sucesivo *Canal de Victoria-Alfonso*.

Exposición de pájaros y de nidos.

Una nota muy curiosa y simpática del Congreso agrícola que celebró últimamente en Balaguer la Federación Agrícola Catalana Balear, del cual hablamos en nuestro número anterior, fué la exposición de pájaros, insectívoros principalmente, organizada con notable acierto por don Federico Wynn, que estuvo instalada durante los días del Congreso en un salón contiguo al de sesiones, y llamó muy justamente la atención de los visitantes.

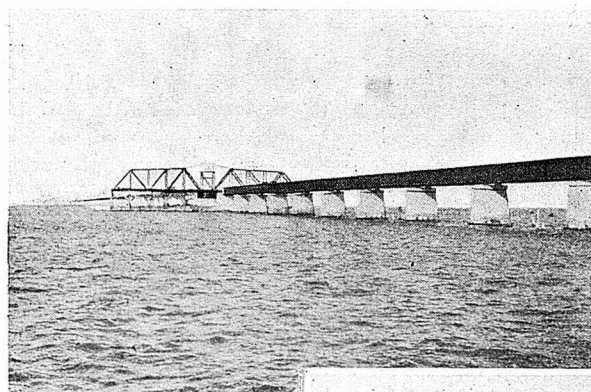


Tudela. Plaza de los Fueros. Recibimiento dispensado por la ciudad a la comitiva de la inauguración de las obras del Canal del Lodosa

En ella figuraban multitud de pájaros junto con sus nidos, convenientemente agrupados. De esta exposición dijo el señor Zulueta en uno de los discursos de la última sesión del Congreso, que merecía toda clase de elogios, pues había sido hecha no para recrear la vista sino con el fin de enseñar, dando a conocer las costumbres de las diferentes especies de pájaros, para demostrar cuáles son los dignos de protección, por ser útiles a la agricultura, y cuales otras deben evitarse por ser perjudiciales.

El Congreso de Valladolid.—El Comité ejecutivo de la Asociación para el Progreso de las Ciencias, cuyo próximo Congreso ha de celebrarse en Valladolid, ha acordado que tenga lugar en los días 17 al 22 de octubre. Como los de Granada y Madrid, irá acompañado de una exposición de material científico, en la que se admitirán no sólo cuantos instrumentos y trabajos representen algún progreso en los diferentes ramos del saber, sino también los de divulgación científica, con exclusión de los que puedan suponer anuncio o fines lucrativos. En ella figurarán algunos aparatos nuevos del laboratorio de investigaciones físico-químicas construidos en los talleres de automática a cargo del señor Torres Quevedo.

En las reuniones preparatorias que la Sección de Ciencias físico-químicas y la de Astronomía y Física del Globo han celebrado en el Ateneo de Madrid, dióse cuenta de haberse encargado del discurso inaugural, que versará sobre *Los complejos minerales*, el señor Ro-



Cuba: Ferrocarril sobre el mar. Tramo que muestra la situación de un faro y puente giratorio



Tramo sobre arcos de concreto reforzado

dríguez Mourelo, y de que el P. Valderrábano, S. J., don Rafael Luna y don José M.ª Corral, de Valladolid, han ofrecido notas sobre investigaciones que están realizando.

Según noticias que publica la prensa referentes a la reunión celebrada por la sección de Astronomía y Física del Globo, el encargado de inaugurar en el Congreso las tareas de esta sección, será el señor Fernández Ascarza, cuyo discurso versará sobre problemas de Astrofísica; han ofrecido su concurso varios Observatorios astronómicos y meteorológicos; diversas comunicaciones los señores Vela, Aguilar, Jiménez de Castro y se han anunciado algunas conferencias, entre ellas una del Comandante de Estado Mayor don Juan López Soler, sobre el astrolabio de prisma.

El ferrocarril directo Madrid-Valencia.—En la Audiencia que S. M. el Rey concedió hace pocos días a los Presidentes de las Diputaciones Provinciales de Valencia y Madrid y al Alcalde de Valencia, manifestó este último que ambas Diputaciones habían convenido encargar a dos Ingenieros de Caminos la formación del correspondiente proyecto de ferrocarril directo de Madrid a Valencia; pagando por mitad los gastos de redacción que se calculan en 150 000 pesetas.

Según informes de la prensa de Valencia, el Monarca manifestó que el proyecto es de carácter nacional; que sería muy conveniente que la tracción de este ferrocarril fuese eléctrica para ser verdaderamente directo; que la vía tuviera el ancho internacional, y que se conservase en el trazado la línea recta en cuanto sea posible. Añadió que siendo los propietarios del proyecto las Diputaciones de Madrid y Valencia, debían gestionar ser ellas las concesionarias.

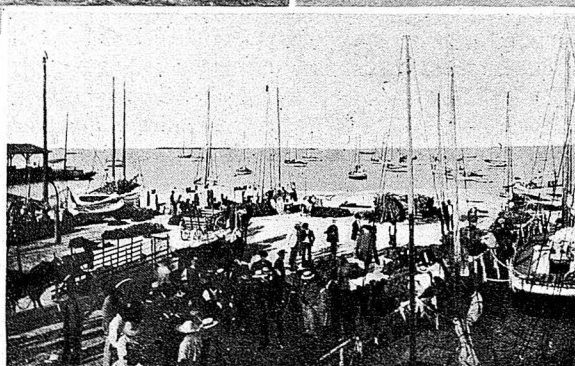
Los encargados de la redacción del proyecto son los ingenieros señores Bellido y Membrillera: la extensión del trazado es de algo más de 300 km.

América

Cuba.—*Vías férreas con los EE. UU.* — Ha empezado a prestar servicio el vapor «Henry M. Flagler», destinado al transporte de vagones cargados, a través del trayecto de 93 millas en el Golfo de México, que separa Cayo Hueso de la ciudad de la Habana.

Hace diez años, Mr. Flagler, fundador y presidente de la Compañía «Florida East Coast Railway» dispuso que se diese comienzo a una vía férrea desde la tierra firme de la Florida hasta la isla de Cayo Hueso, completada por un sistema de barcas que llevasen los furgones cargados desde este punto a la Habana.

La vía férrea desde Homestead a Cayo Hueso, en una distancia de 128 millas, pasa de unos cayos o islotes a



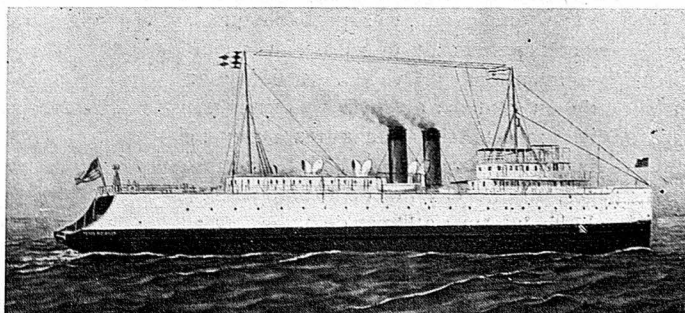
Bahía de Cayo Hueso (Fots. B. U. Panamericana)

manga y 6,7 de puntal, y puede llevar 30 vagones cargados, a una marcha de 12 millas por hora. El viaje de 93 millas entre Cayo Hueso y la Habana, se hace, por consiguiente, en menos de ocho horas.

Guatemala.—El capitalista italiano don Miguel F. Gallo, representante de un Sindicato de Nueva York, se propone construir un *tranvía urbano*, de tracción eléctrica en la capital, y además una fábrica para suministrar energía eléctrica a particulares.

Uruguay.—*Mapa y Cuadro Sinóptico.*—El ministerio de Industrias uruguayo ha publicado un interesante «Mapa geográfico y sinopsis de las riquezas y adelantos de la República Oriental del Uruguay», que encierra numerosos datos acerca de este progresivo estado sudamericano. Según este cuadro, que alcanza hasta fin de 1914, Uruguay tiene una superficie de 136 926 km. cuadrados y una población de 1 400 000 habitantes; las líneas férreas tienen una longitud de 2 578 kilómetros, sin contar 871 kilómetros en construcción. El Uruguay es esencialmente agrícola, hallándose cultivadas un millón de hectáreas de su suelo. En 1914, la producción total de esta república ascendió a 39 682 850 pesos.

La ciudad de Montevideo cuenta con 359 000 habitantes; el movimiento de su puerto es considerable, ya que en el citado año entraron y salieron más de siete mil navíos.



Vapor para el transporte de trenes entre Cayo Hueso y la Habana

Crónica general

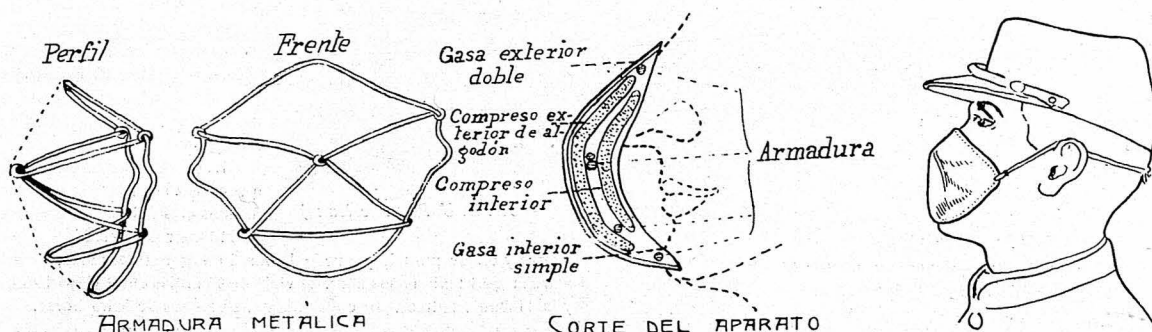
Los gases asfixiantes en la guerra.—Según noticias publicadas no ha mucho por la prensa francesa e inglesa, los alemanes, en algunos puntos de la línea de combate especialmente en Bélgica, en la región de Iprés, han empleado contra los aliados gases asfixiantes, de mortíferos efectos.

Aun cuando no se tiene certidumbre sobre la naturaleza de estos gases, puede conjeturarse, por los efectos producidos, que deben ser principalmente cloro o vapor de bromo; tal es la opinión del doctor inglés J. S. Haldane, como resultado de las investigaciones practicadas acerca de este asunto, y también opina lo mismo el profesor H. B. Baker, que acompañó al doctor Haldane en estas investigaciones.

Las propiedades físicas observadas en estos gases, permiten casi asegurar que se trata de cloro y no de va-

cloruración y amalgamación, para el blanqueo de telas y pajas; fabricación de hipocloritos, cloratos y muchos derivados orgánicos; como desinfectante, etc. El gas cloro puede obtenerse por varios procedimientos, siendo muy usado el de hacer reaccionar el ácido clorhídrico sobre el bióxido de manganeso; también se producen grandes cantidades por electrolisis del cloruro de sodio o sal común, como producto secundario de la industria de la sosa.

Presúmese que para obtener los *gases asfixiantes*, los alemanes hacen comunicar los cilindros (de 1,40 m. de longitud generalmente) que contienen el cloro líquido, con tubos de unos dos metros de longitud, que se apuntan en dirección al enemigo. El cloro pasa instantáneamente al estado gaseoso y sale con fuerza por el extremo del tubo. Como al cambiar de estado, produce un brusco enfriamiento, que sería suficiente para detener este cambio, los alemanes encienden hogueras encima de los



por de bromo. En efecto, este último cuerpo — único metaloide líquido a la temperatura ordinaria — no hierve hasta unos 59° C., y si bien a la temperatura ordinaria produce ya vapores sumamente tóxicos, no lo verifica con la rapidez y abundancia necesarias para formar las *nubes* que se dice han ido a depositarse en las trincheras de las tropas aliadas, en capas de más de dos metros de espesor sobre la superficie del suelo. Además, esas nubes hubieran sido de un color rojo granate, mientras que en los casos observados tenían el color amarillo verdoso característico del cloro.

El cloro, gas descubierto por Scheele en 1774, es sumamente venenoso, ataca las vías respiratorias, produce tos y puede ocasionar vómitos de sangre. Pesa 2,45 veces más que el aire, y es probable que lanzado con fuerza con aparatos a propósito, y favorecido por la dirección e intensidad del viento, pueda alcanzar una distancia de un centenar de metros y formar capas del espesor citado; y esta es otra de las razones que abogan en favor de que sea cloro el gas asfixiante empleado por los alemanes, porque el vapor de bromo pesa 5,54 con relación al aire, y formaría capas de un espesor tal vez insuficiente. El cloro se liquida a una presión de 6 atmósferas, a la temperatura de 0° C., y en estado líquido se expende en cilindros de acero, a un precio de 2 a 2,50 pesetas el kilogramo. Es un producto comercial, usado para beneficiar el oro y la plata por el procedimiento de

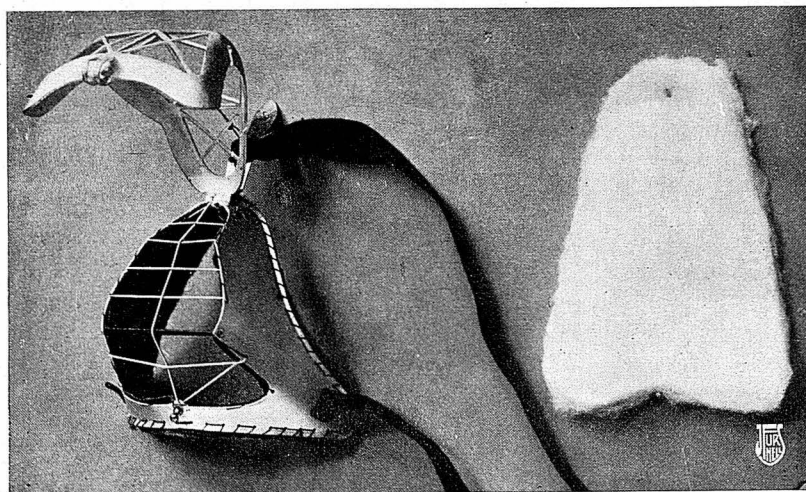
tubos, cuando disparan tales gases, según dicen los adversarios haber podido observar.

Parece que para el buen éxito, es necesario que sople una ligera brisa en dirección a las trincheras enemigas, que ayude al acarreo y moderada difusión de la atmósfera malsana; por lo cual sería el uso de esos gases muy ineficaz o nulo en días de calma o de viento fuerte, y aun podría ser peligroso para el mismo ejército que los emplea si el viento contrario lo llevase a sus propias posiciones. Así pretenden algunos explicar la intermitencia con que habla la prensa del empleo de tales gases por parte del ejército alemán.

El vapor de bromo como asfixiante es probable que sea también empleado, pero por otro procedimiento. Llenaríanse de bromo líquido, bombas o granadas, que al reventar desprenderían vapores de este cuerpo, que por su gran densidad irían luego acumulándose en la superficie del suelo.

Una atmósfera que contenga cloro o vapor de bromo en una proporción de 5 por ciento, ocasiona rápidamente la muerte, siendo aún más tóxico este segundo cuerpo que aquel gas.

Los alemanes tienen un manantial inagotable de bromo en las famosas salinas de Stassfurt, cuyas aguas madres, después que se ha separado de ellas el cloruro potásico, contienen 3,50 kilogramos de bromo, en estado de bromuro magnésico, por cada metro cúbico.



La máscara Detourbe desmontada y abierta; a la derecha el tapón de algodón en rama
(Fots. J. Boyer)

Los citados doctores Haldane y Baker, se inclinan a creer que los alemanes emplean también como gases asfixiantes, el anhídrido sulfuroso, el protóxido de carbono y otros cuerpos de carácter más complejo, pero esto no pasa de ser una mera suposición.

Como medio preventivo contra la acción deletérea de estos gases, los ingleses hicieron uso desde luego de unos filtros de algodón recubiertos de gasa, que se aplicaban sobre la nariz y la boca por medio de cintas anudadas por detrás de la cabeza. Pero este modelo improvisado se encontró insuficiente, pues a más de dificultar la respiración, tenía el inconveniente de ser poco eficaz, por razón de su escasa superficie absorbente.

Por esto se idearon luego diferentes disposiciones, una de las cuales, adoptada, según noticias, por el ejército francés, es la que indican los grabados adjuntos. Es una armadura metálica de hierro galvanizado, cuyas caras convexa y cóncava están recubiertas cada una de una lámina de algodón hidrófilo: éste se mantiene en posición por medio de una tela metálica de tejido espeso que envuelve el todo. Unos cordones permiten sujetar esta mascarilla en su lugar y en forma tal que no impide la respiración; y como el hilo metálico de la armadura es muy flexible, cada uno puede adaptarlo a sus facciones. Este sencillo recurso, de aplicación sumamente fácil, ha dado, según parece, muy buenos resultados. Usando el algodón en seco, la protección es poco eficaz, pero basta empaparlo de una solución de hiposulfito sódico al 5 por ciento, para asegurar una inmunidad casi completa durante largo tiempo. Además, se le impregna de una disolución colorante apropiada para evitar la demasiada visibilidad del color blanco del algodón. Los vapores de bromo con los cuales se han hecho principalmente las experien-

cias, son absorbidos y destruidos por la acción química de la sal, y resulta posible a los combatientes la permanencia en atmósferas de otra suerte irrespirables.

Otro de los dispositivos adoptados por el ejército francés, y que parece ha dado también buenos resultados, es la *máscara Robert*. Está constituida por una especie de cogulla, de color verdoso poco visible, de tejido tupido, y con aberturas cerradas con vidrios u otra materia transparente delante de los ojos para no impedir la visión; enfrente de la boca lleva otra abertura cubierta por un acolchado de muselina bastante espesa.

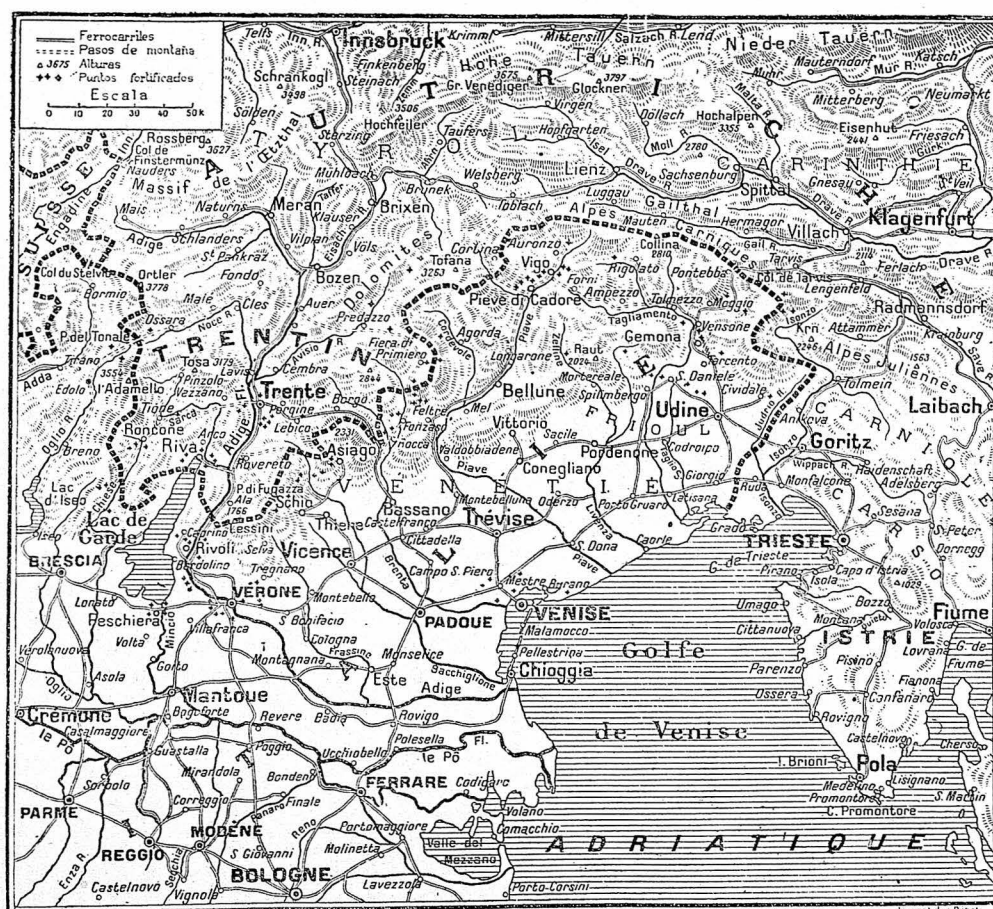
Cuando el soldado ve venir la nube asfixiante, vierte sobre este acolchado una solución de amoníaco o hiposulfito de sodio, contenido en un tubo de estaño, y



Soldado francés con la máscara Robert contra los gases asfixiantes

se pone la capucha, que alrededor del cuello va sujeta por una cinta elástica. En esta disposición, el soldado puede respirar libremente aun en medio de los gases asfixiantes, pues éstos quedan retenidos por la solución.

El acolchado de muselina debe cambiarse cada vez que ha recibido la acción de esos gases, y no puede hacerse servir de nuevo hasta haberse lavado con agua hirviente, o haber permanecido durante mucho rato en agua fría, y puesto luego a secar.



Mapa general de la frontera austroitaliana

La frontera austroitaliana.—De los 1900 kilóms. de fronteras terrestres que tiene Italia, unos 600 corresponden a la frontera austriaca. Desde Suiza a los Alpes Julianos, esta frontera sigue la cresta de las montañas, a una elevación de 2000 a más de 3000 metros; y entre los Alpes Julianos y el Adriático cambia su carácter montañoso, hasta terminar en llanos en la región del Isonzo, cerca del golfo de Trieste, donde apenas hay obstáculos naturales que impidan el paso de una nación a otra.

La naturaleza ha dividido, pues, la frontera austroitaliana en dos sectores distintos: el primero, de altas montañas, desde Suiza a los desfiladeros de Carintia; y el segundo, desvaneciéndose gradualmente en llanuras, desde Carintia al Adriático. El primer sector forma el *Trentino* o sur del Tirol; una especie de cuña que avanza desde el Imperio austrohúngaro hacia Italia, y que está unida al Imperio por los desfiladeros de Pusterthal y de Brenner; y sólo dos ferrocarriles la ponen en comunicación con las otras comarcas austriacas.

En el flanco occidental del Trentino se encuentran tres rutas para atravesar la frontera: las de Estelvio, Tonale y Giudicaria, y entre ellas hay los glaciares de Ortler y Adamello, que hacen dificultoso el paso por esta parte. Como se demostró en la guerra de 1866 entre Austria y Prusia e Italia (que terminó con la paz de Praga, por la que Austria cedió Venecia a Italia) este

paso puede defenderse fácilmente contra fuerzas muy superiores.

En el flanco oriental, desde el Adigio hasta la garganta de Kreutzberg, el terreno es más practicable; los pasos son menos elevados y más numerosos, especialmente entre el Piave, el Pusterthal y el Adigio. El valle del Adigio es la puerta natural desde el Trentino hacia el sur.

Entre las gargantas de Kreutzberg y de Tarvis, los Alpes llamados Cárnicos forman una barrera natural a causa de su altura y la dificultad de los pasos, pero al sur de la extremidad oriental, cerca de Tarvis y siguiendo la línea del Isonzo, hay un distrito de más fácil acceso. Desde Tarvis a Tolmein, las alturas no son inferiores a 1500 metros, pero en el Udine ya no alcanzan más que la mitad de esa altura, y en Goritzia el terreno es completamente llano. En uno de los mapas que publicamos puede seguirse toda la frontera austroitaliana, y otro representa en particular la región del Isonzo.

El otro mapa que publicamos representa, señaladas con un rayado, las regiones del Imperio austrohúngaro, cuya población es de origen italiano. Son: el Trentino; la parte occidental de la provincia de Goritzia; la ciudad y una parte del territorio de Trieste; la costa oriental y parte del interior de la península de Istria. Zara, la capital de Dalmacia (no incluida en el mapa)

es principalmente italiana, y en otras ciudades de la costa de Dalmacia se encuentran también bastantes italianos.

Las defensas militares que ambas naciones tienen en su frontera común, corresponden a la naturaleza del terreno. Austria tiene cerradas las vías que llegan desde Lombardía y Venecia con fuertes obras de defensa; pero en el sector del Tirol, especialmente en el frente occidental, las defensas son casi todas naturales. En el oriental hay fuertes y obras de defensa en Tresassi, Pieve, Moena, Paneveggio, Levico y Fugazze. Al sur se encuentra el conjunto de fortificaciones de Riva, a lo largo de las dos orillas del lago de Garda. Franzensfeste, al Norte del Trentino, defiende la salida del Pusterthal y el Brenner. En los Alpes Cárnicos no hay fortificaciones, pero sí en Tarvis, importante punto en el caso de una ofensiva italiana contra Viena: y más al Sur se hallan los fuertes de Predil, Flitsch, y otros que han sido modernizados.

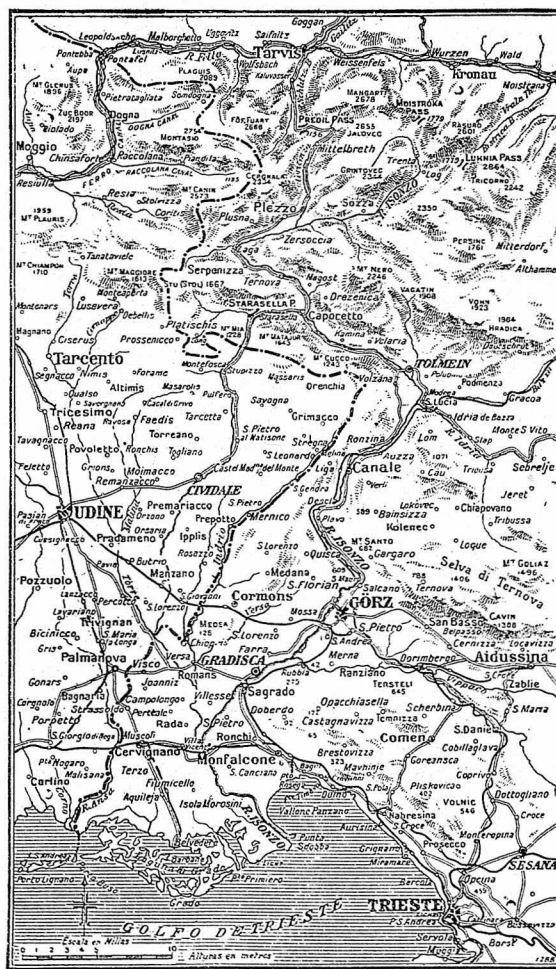
En Italia se encuentran hacia el Oeste los fuertes de Stelvio, Tonale, Ponte di Legno y Rocca d'Anfo. Las defensas más importantes de Italia al Sur del Trentino, están constituidas por el campo atrincherado de Verona. A lo largo de la frontera en dirección al Este se encuentran Val Logra, San Pietro, Primolano, Fonzaso, Pedevana, Agorda, etc.



Regiones austriacas de raza y lengua italiana

El Arsenal de Pola. — La importancia marítima de Pola data de muy antiguo, pues los romanos establecieron ya en esa ciudad una estación para su flota del Adriático, denominándola *Colonia Pietas Julia*, pero su valor, como establecimiento marítimo moderno, no se remonta más que a unos 60 años.

Su posición es en extremo ventajosa. Situada hacia la extremidad norte del Adriático, en la punta meridional de la península de Istria, Pola defiende los dos puertos de Fiume (Hungría) en el fondo del golfo del Quarnero,



Frontera austroitaliana. La región de Isonzo

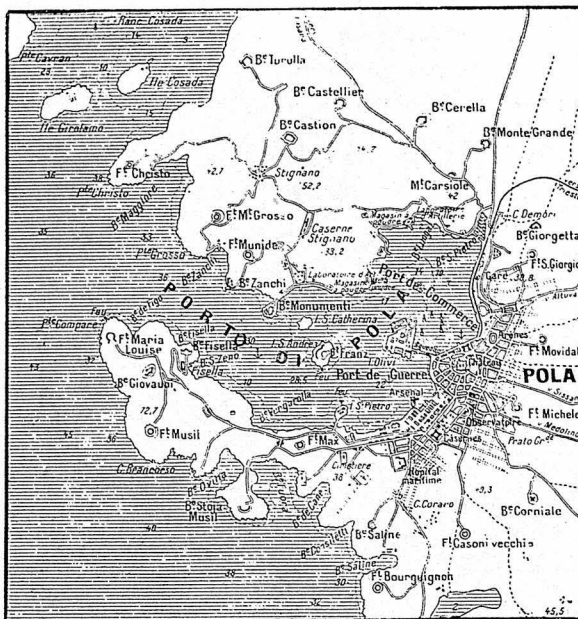
y de Trieste (Austria); y al mismo tiempo vigila las plazas italianas de Venecia y Ancona.

Para su defensa y la seguridad de su escuadra, posee el dentellado de su costa y los innumerables escollos en que termina la península de Istria. Su rada, de una profundidad de 10 a 30 metros, ofrece un asilo completamente seguro para los grandes acorazados; aunque hoy ha llegado ya a ser algo estrecha, a causa de la evolución que han experimentado esa clase de buques hasta convertirse en los enormes dreadnoughts actuales.

La creación del Arsenal marítimo de Pola, decidido en 1848, no entró en vías de realización hasta 1856, habiendo sido el emperador en persona quien inauguró las obras, colocando la primera piedra. Tiene la buena condición de haber sido construido según un plan de conjunto relativamente moderno, sin apoyos ni aprovechamientos de construcciones antiguas, como ocurre en muchos puertos de la Europa occidental.

El progreso de la ciudad de Pola ha sido constante desde aquella fecha. En 1869 contaba sólo con unos 16000 habitantes; diez años más tarde llegó a 25000; en 1890 a unos 40000 y actualmente pasa de 75000.

El desarrollo del arsenal se ha verificado especial-



Plano de la bahía de Pola (R. M. Italia Navale)

mente desde 1865 a 1884. En estos últimos años ha sido necesario ensanchar sus diques, que primitivamente no medían más que 126 metros de longitud por 25 de anchura; y aun así, según hemos indicado, no cumplen por completo las exigencias modernas.

La superficie total del Arsenal es de 269 000 metros cuadrados, algo mayor que la del de Venecia, que es de 240 000.

Es muy interesante la estación central productora de energía eléctrica, la cual hasta hace pocos años era la única del mundo provista de motores de gas a la vez que de generadores de vapor.

El depósito principal de carbón se encuentra en el escollo llamado de San Pedro, y otros depósitos se hallan en diferentes puntos de la rada; y en aquel mismo escollo hay instalados depósitos de víveres. El Arsenal de construcción está en el escollo de los Olivi. Hay en él dos muelles con techumbre de hierro, servidos por una grúa eléctrica, pero no tienen más que unos 80 metros de longitud. Otro muelle mayor, que es de reciente construcción, dispone de dos diques flotantes, de 15 000 y 18 000 toneladas.

En el escollo de los Olivi están concentrados los docks y los astilleros de la flota austrohúngara.

En este arsenal se utilizó por primera vez, en 1860, la *balance-dock*, sistema de dique flotante, que se llena de agua para recibir los buques que en él hayan de repararse. Una antigua celebridad de este arsenal es el *Cyclope* o nave taller, contruida en Tolón, que seguía a la escuadra para poder efectuar en alta mar las reparaciones que necesitan los buques.

Premios Vallauri.—La Real Academia de Ciencias de Turín, cumpliendo lo dispuesto en el testamento de su asociado señor Vallauri, otorgará un premio al sabio italiano o extranjero que desde enero de 1915 a 31 de

diciembre de 1918, haya publicado «la obra más considerable y más célebre en el dominio de las ciencias físicas», tomando esta palabra en la más amplia acepción. Este premio será de veintiseis mil francos.

La misma Academia concederá otro premio, que será de veinticinco mil francos, al autor de la mejor obra crítica sobre la literatura latina, publicada desde 1.º de enero de 1919 a 31 diciembre de 1922.

Noticias

—Por recomendación del «Franklin Institute», la ciudad de Filadelfia ha concedido la *Medalla y Premio del legado John Scott* a los señores H. A. Humphrey, de Londres, y A. Cerasoli, de Roma, por su *Bomba Humphrey*, un dispositivo para elevar agua por aplicación directa de la energía explosiva de una mezcla de gas del alumbrado y aire. En esta bomba, la cantidad de movimiento que tiene la columna de agua se utiliza para aspirar y comprimir en una cámara adecuada la mezcla de gases cuya explosión eleva el agua.

—Una de las víctimas del hundimiento del *Lusitania*, fué el ingeniero doctor F. Stark Pearson, muy conocido en España, y especialmente en Cataluña, como gerente de la importante empresa llamada vulgarmente *La Canadiense*.

El doctor Pearson había llevado a cabo grandes obras de ingeniería en diversas comarcas de América, principalmente en México, Argentina, Brasil, Paraguay y Texas. En la primera de estas repúblicas, fué director del «Puebla Tramway, Light and Power Company», y de otras cinco importantes empresas. Las obras más notables realizadas por él en México fueron la construcción de la gran estación hidroeléctrica en Necaxa, y una línea de transmisión de energía eléctrica a la ciudad de México, cuya estación central se halla a más de 150 kilómetros de dicha ciudad.

Pertenecía el doctor Pearson a varias sociedades científicas de América, y era miembro de la Institución de Ingenieros civiles.

—El doctor A. F. Griggs, de la sección de Botánica de la Universidad del Estado de Ohio (EE. UU.), ha sido elegido por la Sociedad Geográfica Nacional para dirigir una expedición que tiene por objeto estudiar el modo cómo se propaga la vegetación sobre las cenizas volcánicas del distrito de Katmai, en la península de Alaska.

Estas cenizas, que cubren varios centenares de kilómetros cuadrados en dicho distrito y la isla de Kadiak, provienen de la erupción de Katmai en 1912.

ooo

Sobre lo del «Lusitania»

Los grabados de las páginas 342 y 343 del número 74 de *IBERICA*, me sugieren consideraciones que, con la ninguna autoridad que por ser mías les corresponda, manifiesto por si merecen ser publicadas.

Representa una de ellas la brecha practicada en la aleta de proa, a babor, en el buque tanque noruego «Belridge», por la explosión de un torpedo. Es, efectivamente, una elocuente «lección de cosas» acerca de los efectos formidables que produce la onda de compresión debida a la explosión de un torpedo en inmediato contacto con la pared, onda comunicada con intensidad inversamente proporcional al cuadrado de la distancia por la casi total incompresibilidad del agua. En toda la zona donde esta compresión es mayor que la resistencia de la pared, queda ésta destruida, produciendo la brecha de cuyas enormes dimensiones da idea cumplida la ilustración a que me refiero.

Por considerables que esas dimensiones sean, no sería fácil en el naufragio del «Lusitania» explicarse que

en los pocos minutos transcurridos desde la explosión del torpedo hasta el hundimiento del buque, pudiera embarcar éste la cantidad *enorme* de agua que es necesaria para sumergir a semejante coloso de los mares. Pero es menester además, si se quiere tener un concepto claro de ese siniestro, comparar la estructura de un buque petrolero con la de uno de los «galgos del mar», en que nada se ha perdonado para darles una resistencia enorme contra cuanto pueda comprometer su seguridad. No tengo a mano datos que me permitan saber si el «Lusitania» tenía su casco formado por doble envuelta compartimentada, o sea, si su casco era de estructura celular. Parece que sí, dada la fecha de su construcción, y hasta juzgando por el corte longitudinal del dibujo de la página 343. De todos modos, la considerable diferencia de tonelaje, y su respectivo destino, significan una enorme desproporción entre las resistencias de los cascos, y, como consecuencia, que la brecha abierta por el torpedo en el del «galgo» tenía que ser incomparablemente menor que la del «tramper», y la superficie, naturalmente, reducida en proporción del cuadrado de la relación de dimensiones homólogas.

Pero la figura que acabo de citar conduce a otra conclusión de no escaso interés. El punto de impacto del torpedo parece haberse hallado hacia la parte superior de una carbonera. Invasión ésta por las aguas, era natural que éstas invadiesen igualmente la cámara de calderas anterior, pero nada más que ésta. Sabido es que dichas cámaras están separadas por mamparos verticales, para evitar que una vía de agua pueda apagar más que los fuegos de una parte del buque, el cual, de ser corrida la cámara, quedaría sin movimiento en cuanto el agua invadiese un punto cualquiera de dicha cámara. Confirma esto el hecho de que el buque hincase la proa.

Esa cámara era el mayor de cuantos compartimientos podían invadir las aguas que entrasen por una brecha de dimensiones moderadas. Desde esta brecha para arriba, estaba dividido el buque en una especie de «colmena» de diminutos compartimientos, destinados a almacenes en los pisos inferiores, y a camarotes en los superiores, distribución que significa una considerable resistencia a la extensión de la invasión de las aguas que entrasen por una brecha *localizada*, sobre todo, siendo ésta de pequeñas dimensiones relativas.

Recuérdese la sumersión del «Titanic». El *iceberg* sumergido con el cual chocó, le abrió una desgarradura horizontal que se extendía en un *tercio* de su longitud, y sin embargo, tardó en hundirse varias horas, por lo dicho, precisamente, porque las aguas se difundieron con lentitud por la mencionada colmena.

Todo ello, combinado con la fulminante rapidez del hundimiento del «Lusitania» conduce, casi irresistiblemente, a la conclusión de que se ha reproducido aquí el caso del «Liberté», del «Jena»... y del tristemente famoso «Maine». La brecha *colosal* necesaria para sumergir en contados minutos a ese coloso, no la produjo el torpedo. Este determinó, por *simpatía*, la explosión de un almacén de municiones, como determinó la de la san-

tabábara de proa en el «Petropaulowski» una mina japonesa. También el acorazado ruso, no obstante sus compartimientos estancos que lo hubieran mantenido a flote, se fué a pique en minutos, menos que los transcurridos hasta el hundimiento del «Lusitania», por ser menor en éste la explosión interior. Pero ésta es, en mi concepto, *indispensable* en la explicación del desastre del 7 del corriente.

Y si esto es así, es menester convenir que aparece muy otra la responsabilidad de los que dispararon un torpedo capaz solamente de hundir el buque al cabo del tiempo suficiente para salvar, dada la distancia de la costa, la hora y el estado del mar, a la totalidad de tripulantes y pasajeros.

Es mi opinión, *puramente personal*, y repito que la doy en lo poquísimo que vale.

CARLOS MENDIZÁBAL
Ingeniero

Zaragoza, 31 mayo de 1915.

Nota ampliación.—Datos amablemente suministrados después de escrito lo que antecede, me permiten ampliarlo, y rectificar algo de lo publicado por alguna prensa ilustrada inglesa.

La declaración del capitán Turner, comandante del «Lusitania», rectifica la situación del impacto recibido por su buque, el cual, según él, (*Engineering*) recibió el torpedo no delante de la primera cámara de calderas, sino entre la tercera y cuarta, es decir, poco atrás del centro del buque. Esto hace doblemente singular lo que parece desprenderse de numerosas declaraciones hechas a raíz del siniestro, es decir, que el buque hincó la proa antes de hundirse. De ser esto cierto, como parece, resultaría indiscutible la segunda explosión, interior ésta, y no hay que maravillarse de que se produjera en la parte anterior del buque, a varios decímetros del punto de impacto, pues explosiones de intensidad tan considerable como la de la carga de un torpedo, pueden producir ondas de vibración en masas tan elásticas como el acero del casco, suficientes para determinar la segunda explosión a considerable distancia.

Otro dato que reduce considerablemente la importancia de la vía de agua producida por el torpedo, resulta de la declaración del capitán Turner: «The torpedo was almost on the surface» (El torpedo marchaba casi por la superficie). Ese hecho reduce las dimensiones de la brecha a casi la mitad de lo que hubiesen sido si el punto de explosión se hubiese hallado a varios metros de profundidad. El aire es incapaz de transmitir ondas compresoras de la tensión enorme que se necesita para abrir brecha en una muralla metálica de la resistencia que presenta un casco como el del «Lusitania», y solamente el agua, por su incompresibilidad casi total, puede servirles de vehículo.

Por no prolongar este escrito no entro en detalles, que ahora poseo, acerca de la resistencia *colosal* que presentaba el casco de ese buque. Pero sí conviene consignar que se hallaba dividido por tabiques transversales en 11 compartimientos independientes, y aun cuando dos de ellos hubiesen sido inundados, por haber dado la casualidad de acertar el torpedo a destruir parte del tabique transversal correspondiente, es decir, aun sobrecargado el buque con 1/5 de su tonelaje, no se hubiese hundido. Pero, además había en toda la longitud del buque dos tabiques, situados a considerable distancia del casco, estando destinado el espacio intermedio a carboneras, lo cual, localizando la inundación, había de reducir considerablemente la sobrecarga, haciendo imposible que el buque se fuera a fondo con la fulminante rapidez (menos de 15 minutos, según el capitán), con que lo hizo.

Y por último, herido el buque en su centro, no podía irse a pique sino dando la voltereta... y no he visto en las descripciones de la catástrofe mención de tal cosa.

Cada vez, pues, me parece más absurdo tratar de explicarla sin la intervención de una explosión interna.

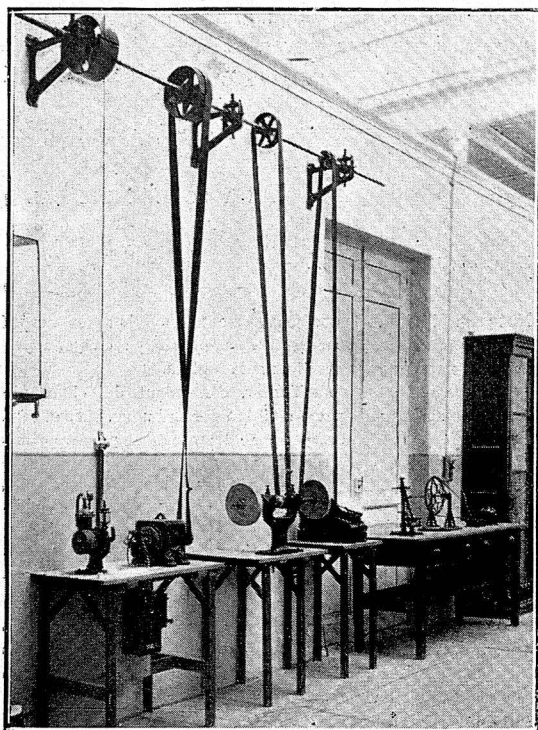
C. M.

5 junio 1915.

LA ESCUELA CENTRAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES

La Memoria de la Escuela Central de Ingenieros Industriales (1) que hemos recibido, nos ofrece buena ocasión para seguir realizando nuestro propósito de dar cuenta en la Revista de las principales instituciones científicas de nuestra Patria.

La Escuela Central de Ingenieros ha entrado en un



Metalurgia. Trituración y molienda

período de rápido mejoramiento y de intensa labor científica, debido a la acertada combinación de la enseñanza teórica con ejercicios prácticos, pues son frecuentes los trabajos de laboratorio y se completan con viajes y visitas a talleres y fábricas, discusión de los proyectos en clase, conferencias complementarias de Profesores y alumnos, etc., y cuantos medios conducen a la adquisición de los conocimientos indispensables para darse cuenta de la realidad de las cosas, que tanto ha de contribuir a resolver las dificultades con que han de tropezar los alumnos en el ejercicio de su carrera, así como para asegurarles en particular a

(1) Memoria de la Escuela Central de Ingenieros Industriales, que comprende los cursos desde 1910 a 1914.—Est. Tip. Sucesores de Rivadeneira, Paseo S. Vicente, 20, Madrid, 1914.

cada uno y en general a toda la clase, amplios horizontes en su esfera técnica y trascendental acción en la Sociedad y en el Estado.

Tras de esta ligera indicación sobre las tendencias de la Escuela, que a nuestro ver, y por constituir el alma y la vitalidad del organismo, son lo más fundamental y a la par lo más característico, diremos algo sobre los elementos materiales empleados para su actuación.

Mientras se gestiona la ampliación del local de la Escuela, provisionalmente se ha hecho la instalación sacando el mejor partido posible del que se disponía.

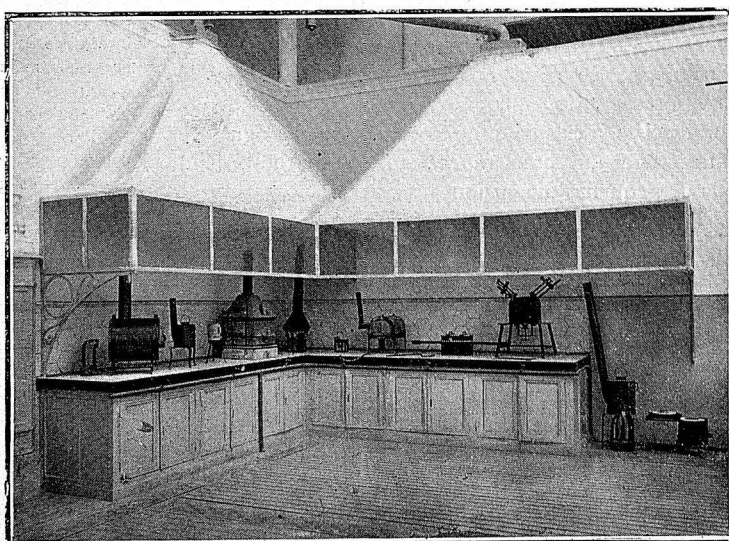
En los extensos laboratorios químicos ejecutan los trabajos los alumnos en mesas recubiertas con planchas de plomo, de seis piezas cada una, con todos los elementos necesarios de agua, gas y alumbrado para poder con toda comodidad operar en ellas.

En el laboratorio de Metalurgia se dispone de una magnífica colección de minerales, así como de máquinas y aparatos quebrantadores y moledores, muflas, hornos eléctricos y una sala de selectas balanzas de precisión para los análisis cuantitativos.

En el laboratorio de Química orgánica y Tintorería, aparte de todos los elementos necesarios para efectuar análisis de materias orgánicas, se halla instalado un completo laboratorio para ensayos y análisis de papeles, y máquinas para estampado de telas, tintorería, etc.

El laboratorio de Física, además de los aparatos usuales en los de su clase, dispone de una magnífica cámara oscura con todos los elementos necesarios para la fotometría, y en otro departamento figuran los aparatos para efectuar las experiencias de calor y luz, de carácter industrial.

El laboratorio de Electrotecnia contiene toda clase de aparatos de medida técnicos y científicos, así como



Laboratorio de Metalurgia. Sección de hornos



Laboratorio de Química general

máquinas y elementos suficientes para determinar las características y obtener el rendimiento de transformadores, motores y dinamos, lámparas, etc., así como para la ejecución de las prácticas técnicas por los alumnos.

La sala de máquinas resulta hermosísima, pues ocupa un amplio local coronado por una cúpula, situado en el centro del edificio.

Hasta el presente se hallan instaladas una máquina de vapor de 7 HP, proyecto de la Escuela y ejecución de la Casa Paxman con su caldera Noeyer y economizador; plataforma de ensayos con aparatos indicadores, varias importantes máquinas para la determinación de la resistencia de los materiales; y tornos, fresas y accesorios de una sala de construcción, y se completará con turbina de vapor, motores a gas y eléctricos.

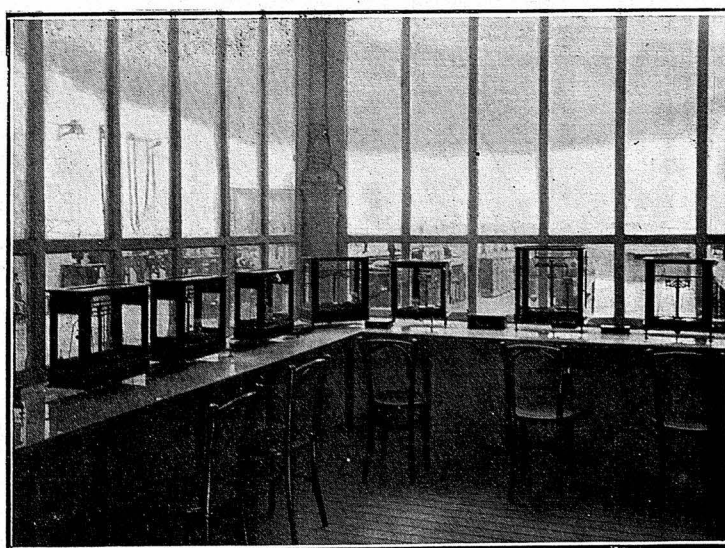
Las clases son amplias y con mucha luz, y el sistema de mesas para dos plazas y la disposición en gradas, permiten que cada alumno se coloque en su lugar sin molestar a los demás, y da una cómoda visualidad que facilita extraordinariamente la enseñanza.

El salón de conferencias, que se utiliza también como clase, tiene la forma de anfiteatro, que con sus graderías y mesas al estilo de las demás

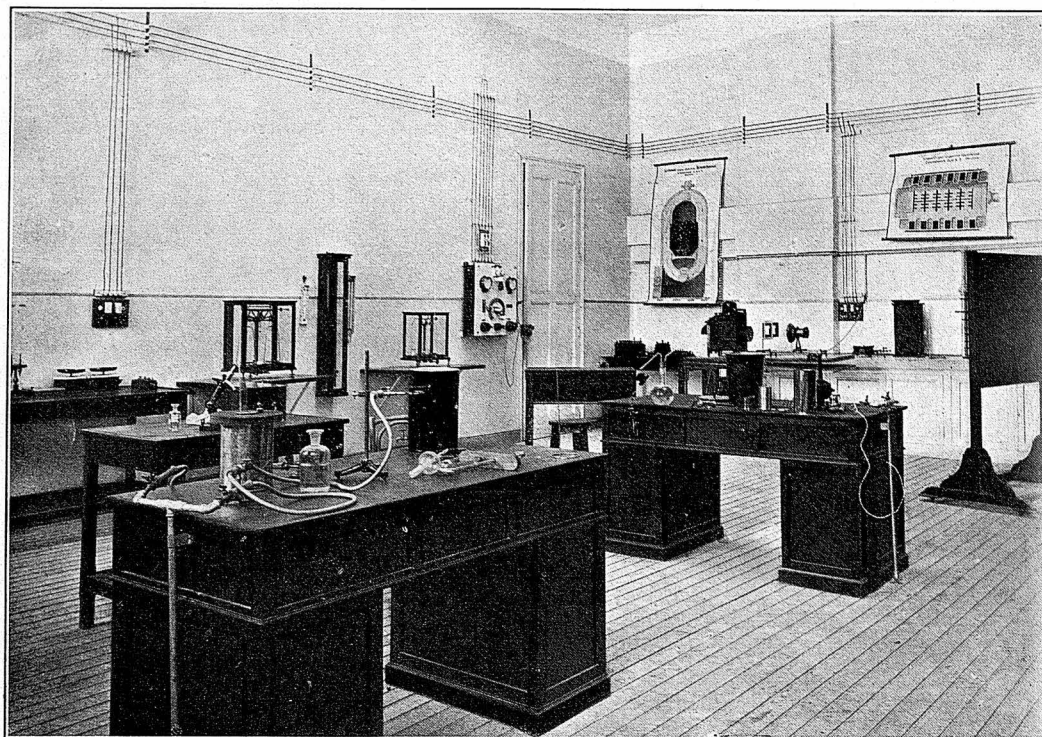
clases, permite desde cualquier punto dominar cómodamente el encerado y la plataforma.

Se dispone también de un aparato de proyecciones para ilustrar las conferencias o explicaciones del Profesor.

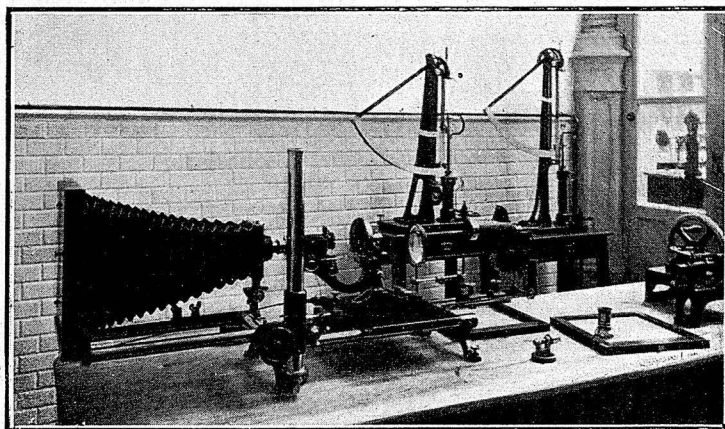
Merecen plácemes el ilustrado director de la Escuela don Emilio Colomina y el digno Profesorado de la misma, por sus esfuerzos en procurar que las enseñanzas que se dan en ella respondan al actual estado de la Ciencia, y



Laboratorio de Química inorgánica. Sala de balanzas



Laboratorio de Física de 1.º y 2.º curso

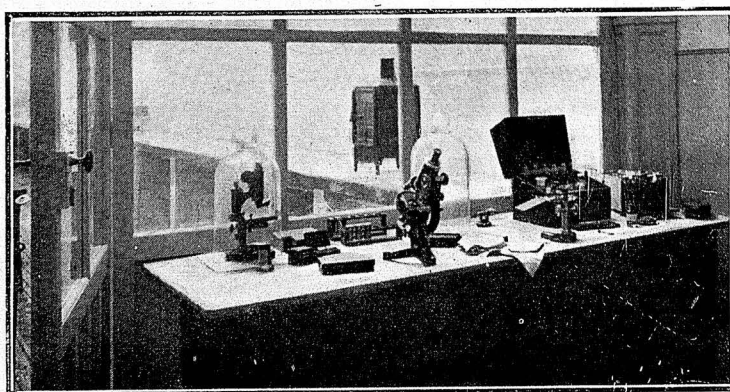


Laboratorio de Química orgánica. Dos instalaciones de aparatos para ensayo de papeles

por su laudable tendencia a mantenerse en comunicación constante con los alumnos salidos del establecimiento, como lo prueba la circular que les dirigieron recientemente, invitándoles a que propongan los medios conducentes para que la carrera de Ingeniero Industrial sea de fecundos resultados para la patria.

De este importante establecimiento dan alguna idea los grabados que publicamos, reproducción de algunos de

los que ilustran la Memoria que se ha publicado referente a esta Escuela, que contiene numerosos datos relativos a los cursos desde 1910 a 1914, tales como relación del personal, número de alumnos que han terminado la carrera en dichos años, cuestionario de las asignaturas cursadas, inventario del material de enseñanza en los gabinetes y laboratorios; datos relativos a matrículas y exámenes, etc.



EL AIRE LÍQUIDO

A fines del siglo XVIII tuvo el insigne Lavoisier la feliz idea de describir en una Memoria, que hace época en los anales de la ciencia, la transformación que habían de experimentar los elementos constituyentes de la corteza terrestre, si en lugar de mantenerse en su puesto entre los planetas nuestro globo terráqueo, se acercara al Sol, o se alejara de él, ocupando ya el sitio de Mercurio, ya el de Urano. Lo que entonces había de parecer

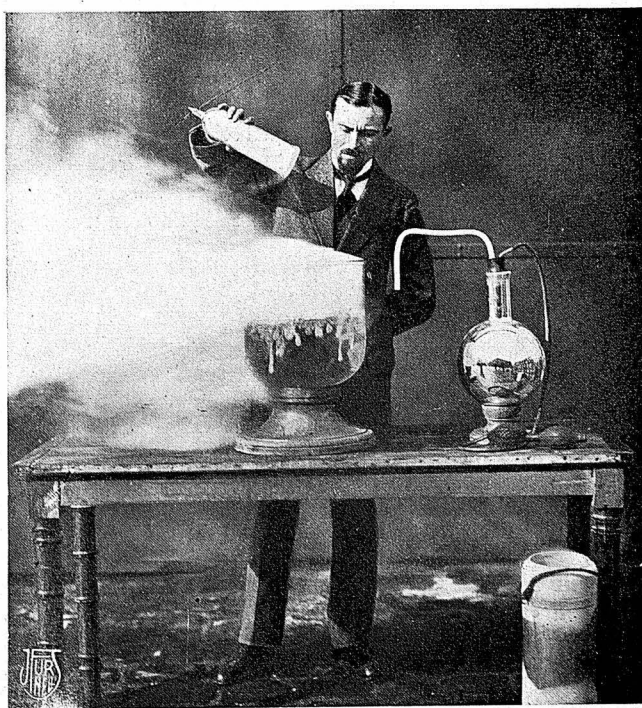


Fig. 1 El aire líquido es más denso que el agua

un juego de imaginación, tan confusas eran las ideas acerca del estado gaseoso, es una verdad fundada en los sólidos principios que sobre el cambio de estado físico de los cuerpos ha ido estableciendo la Ciencia.

Es cierto que por aquel tiempo Van Marum había quedado sorprendido, comprobando la ley de Mariotte, al contemplar el gas amoníaco convertido en líquido transparente al llegar a la presión de seis atmósferas; y que Guyton de Morveau había admirado el mismo fenómeno, aunque por otro camino, enfriando dicho gas con una mezcla de nieve y cloruro cálcico. Y aun antes que éste, Monge y Clouet liquidaron el ácido sulfuroso sometándolo al enfriamiento obtenido con la mezcla de nieve y cloruro sódico o sal común. Pero ¡cuán difícil es sobreponerse a las prevenciones que dominan en una época! Estos hechos fueron mal interpretados: atribuíanse el líquido al vapor de agua que con los gases andaba mezclado, por no haberse tomado antes la precaución de desecarlos.

Fué necesario el genio de Faraday para asentar que

los gases sin cambiar de naturaleza pueden adquirir el estado líquido. Y no se crea que fué obra de un momento. Los primeros trabajos presentólos Faraday en 1823, en los cuales daba cuenta de los gases reducidos al estado líquido sólo con presión; y hasta 1845 no pudo presentar una lista completa, aplicando simultáneamente dos procedimientos, enfriamiento y presión. Seis gases de entre todos los entonces conocidos resistieron a la perseverante labor de Faraday, llamados por esto, gases permanentes: todos los demás fueron llamados gases coercibles. Eran aquéllos entre los cuerpos simples el hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, y como los dos últimos son los constituyentes del aire atmosférico, se dedujo que éste no se podía liquidar: prerrogativa que le ha durado muy pocos años, viniéndola a perder en 1877; año en que Cailletet y Pictet vieron con sus propios ojos 100 cm³ de oxígeno, bajo la presión de 200 atmósferas y a la temperatura de -20° centígrados, en forma de neblina, constituida por pequeñas gotas, que no eran más que el oxígeno liquidado.

Cabe y no pequeña parte de tan señalado triunfo, a los experimentos emprendidos por Andrews en 1861, y a la teoría del *punto crítico* expuesta por el mismo en 1869, que llevado a la práctica de modo sencillo y elegante por Cailletet y Pictet, dió tan sorprendente resultado. Quedaba pues vencida la dificultad. Poco tiempo bastó para conseguir la victoria definitiva.

En 1883 Wroblewski y Alszeveschi manejaron ya el oxígeno líquido, y con el frío que de su súbita expansión resulta, liquidaron el nitrógeno. Los elementos del aire se habían hecho *coercibles*. Restaba buscar un procedimiento industrial para

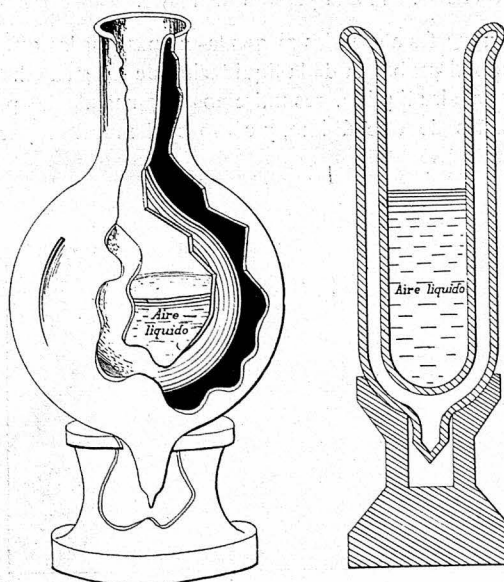


Fig. 2 Recipientes de doble pared y vacío intermedio

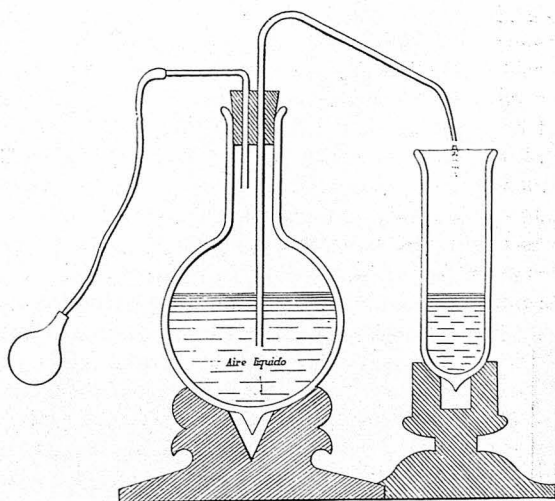


Fig. 3 Dispositivo para trasvasar el aire líquido

obtener lo que sólo era resultado de prácticas de laboratorio. Y no se ha hecho esperar, pues con el procedimiento del alemán Linde, de 1895, y el no menos ingenioso del francés Jorje Claude, de 1902, el tubo en que se vió por vez primera la nubecilla de oxígeno, se ha convertido en cauce por el cual corren ya 100 000 litros de aire líquido por hora.

Sería necesario ir muy lejos si pretendiera explicar minuciosamente en esta nota los procedimientos industriales adoptados para obtener el enfriamiento y presión requeridos para liquidar con economía el aire, y las discusiones a que han dado origen. Baste recordar que la temperatura crítica, que es -140° centígrados, se consigue con la expansión repentina del mismo aire previamente comprimido. Procedimiento con el cual se va mucho más allá de esta temperatura, llegándose a -190° centígrados, temperatura a que no resiste en estado gaseoso el aire, aun a la presión ordinaria.

Expuestas a grandes rasgos las etapas por las que ha pasado el problema de la liquidación de los gases hasta llegar al aire líquido, resumiremos algunas de las propiedades de este último, y cómo se demuestran por la

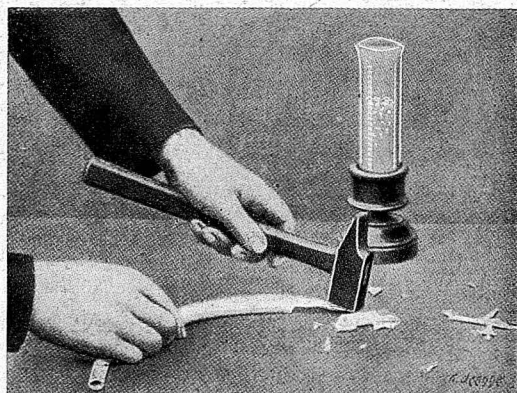


Fig. 4 Fragilidad del caucho por la acción del aire líquido

experimentación. No será inoportuno recordar antes, que la primera vez que se vió en España el aire líquido, y se hicieron varios de estos experimentos, fué el año 1899, cuando el hijo de Linde trajo a Barcelona desde Munich aire líquido, y el doctor don Eugenio Mascareñas, profesor de Química en la Universidad de Barcelona, dió sobre este tema una conferencia en la Academia de Ciencias y Artes de la ciudad Condal, el 13 de diciembre (1).

El aire liquidado se presenta como un líquido lechoso, por contener anhídrido carbónico sólido, pero si se filtra o se ha tenido la precaución antes de liquidarlo, de purgarlo de dicho cuerpo, aparece transparente, muy movable, con un tinte ligeramente azulado que le comunica el oxígeno: color que va subiendo de tono con el tiempo, pues con la pérdida del nitrógeno que es más volátil, queda en exceso aquel elemento. Su densidad varía de 0,9 a 1,13 del agua, lo cual da lugar al experimento de la figura 1, en la que se representa el fenómeno de que echando un chorro de aire líquido en una vasija con agua, se va aquél al fondo en forma de hilos: la nube que se extiende por encima del vaso es de vapor acuoso del aire ambiente que con el frío se condensa, y por poco que se prolongue el experimento se congela toda el agua de la vasija.

El aire líquido hierve continuamente desprendiendo burbujas, y al poco tiempo desaparece, si no se toma ninguna precaución. ¿Quién extrañará que hierva el agua introducida en un horno a 200° centígrados? En estas condiciones se halla

el aire líquido expuesto a la temperatura ordinaria. Cabe pues preguntar: ¿cómo conservaremos el aire en estado líquido? ¿Lo almacenaremos en recipientes cerrados como se hace con el anhídrido carbónico? Inútil precaución, si no lo mantenemos a la temperatura de -140° centígrados, que es su temperatura crítica. ¿Lo colocaremos en vaso abierto? Es lo único práctico. Pero aislémoslo en lo posible del calor exterior para que no le llegue ni por conductibilidad, ni por radiación.

La solución la dió Dewar con el recipiente que lleva

(1) Acaba de llegar a nuestra noticia que se ha establecido con fin puramente científico una instalación completa para fabricar aire líquido, en el gabinete de prácticas físicas que tiene montado el Colegio de San Francisco Javier, dirigido por los PP. de la Compañía de Jesús en Oña (Burgos). Quizás en otra ocasión podremos dar alguna noticia de dicha instalación. El aparato sistema Hampson ha sido construido por R. Calikowski, de Cracovia, y puede dar un kilogramo de aire líquido por hora.

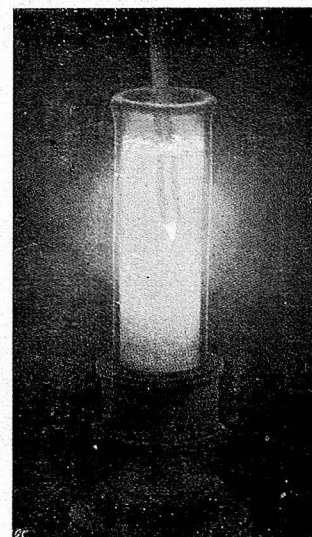


Fig. 5. Carbón de arco ardiendo en el aire líquido

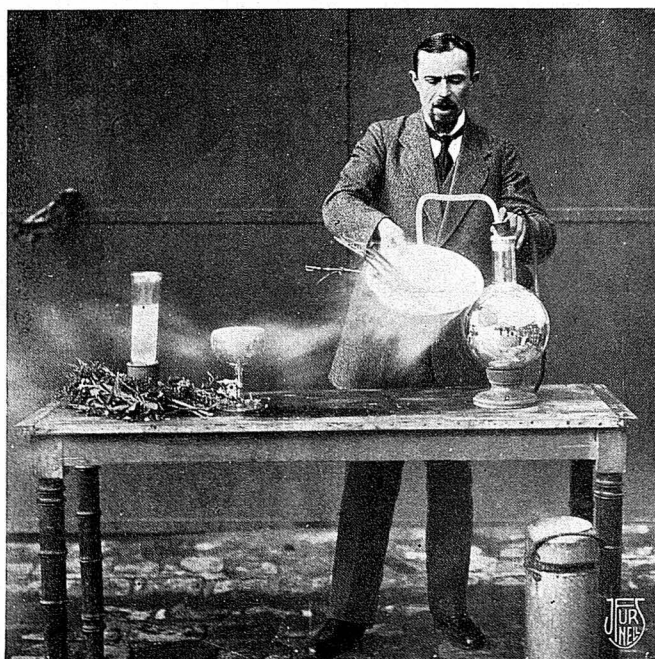


Fig. 6 Un ramo de flores tratado por el aire líquido

su nombre (fig. 2) y es la aplicación del principio de que se valió 20 años antes para determinar por procedimientos calorimétricos, constantes físicas del hidrógeno. Los vasos Dewar son vasos de doble pared, entre las cuales se ha hecho el vacío más perfecto posible. Si tienen triple o cuádruple envoltura, se llaman de Weinhold. Con esto sólo, ya se logra que un litro de aire líquido, que desaparecería en pocos minutos, se conserve algunas horas, siendo la vaporización un quinto de la que correspondería en un vaso ordinario; pero si las paredes están plateadas por dentro, con lo cual se refleja el calor que llega por radiación, el litro de aire, dura dos o tres días, por ser la vaporización treinta veces menos intensa. Para transportarlo a distancia se usan cestas metálicas, en que va el vaso envuelto exteriormente con fieltro o depósitos de cobre como el de la fig. 7.

También es conveniente tomar alguna precaución al trasvasar el aire líquido de un vaso a otro, para prevenir la ruptura, sobre todo del cuello, con el cambio brusco de temperatura. La figura 3 hace comprender un método muy práctico para conseguir el objeto.

Los diversos efectos que produce el aire líquido en los cuerpos, son consecuencia natural de su temperatura sumamente baja, y de su poder sumamente oxidante, a causa de la masa de oxígeno condensada en pequeño volumen. A la primera hay que atribuir el que la carne, caucho y en general las sustancias orgánicas blandas y flexibles de suyo, bañadas en él se hacen duras y frágiles, cual si fueran de vidrio. Véase las figuras 4, 6 y la de la portada de este número.

Vertido el aire líquido directamente sobre la piel seca, no produce quemadura, por impedir la parte que se evapora el contacto inmediato de la epidermis, pues tiene lugar un fenómeno análogo al que se ha dado en llamar estado esferoidal. Pero si la epidermis está mojada, en el punto de contacto se produce una desorganización semejante a la quemadura, poco profunda, por quedar los tejidos internos defendidos por la capa de hielo debida al humor acuoso del organismo. Frotando la piel con algodón impregnado en aire líquido, aparece primero una mancha blanca, que pronto se hace rubicunda y continuando el frotamiento se endurece la piel. Se ha aprovechado ya algunas veces este estado, para operaciones quirúrgicas con satisfactorio resultado. Todo esto explica que pueda recibirse en la boca un chorro de aire líquido con una sensación semejante a la causada por una máquina electrostática al hacer saltar la chispa. Fenómeno curioso que hace ver la figura 7. Conviene no tragar el aire líquido porque al convertirse en gas con el calor del organismo, su volumen se hace ochocientas veces mayor, lo cual podría ser causa de fatales

efectos para las paredes del estómago, además de la desorganización de los tejidos.

Dewar descubrió que el carbón de madera a la temperatura del aire líquido posee extraordinaria y sorprendente facultad de absorber los gases, la cual aprovechó en los vasos que llevan su nombre para obtener un vacío interparietal muy perfecto (fig. 8). Cómo se pueda hacer ver ante un gran auditorio esta propiedad, nos da idea la (fig. 9). Una esfera de vidrio lleva además de los dos reóforos entre los cuales ha de saltar la chispa, un

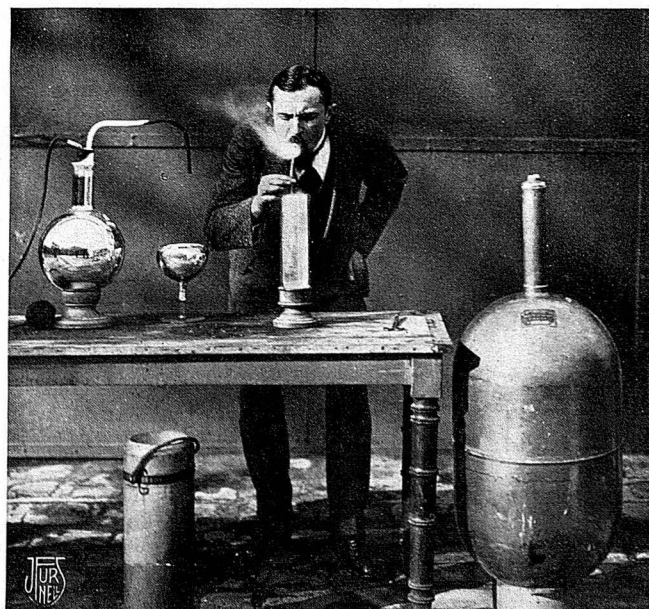


Fig. 7 Arriesgada absorción del aire líquido y recipiente para transportarlo

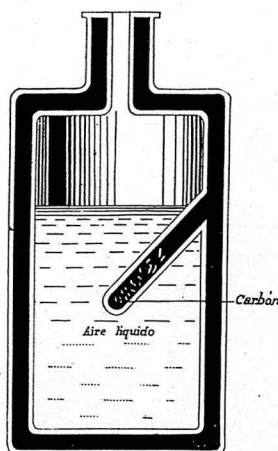


Fig. 8 Frasco metálico donde el carbón produce el vacío interparietal

tubo en que el enrarecimiento va siendo mayor cada vez. Este experimento puede hacerse también con un tubo análogo ocupado por el anhídrido carbónico. Al introducir el apéndice en la probeta del aire líquido, se forma la nieve carbónica y se va depositando en él produciéndose un vacío tan perfecto como en el caso anterior.

Si dentro de un tubo de ensayo que contenga un poco de mercurio, se introduce un palillo con muescas en el extremo que se ha de sumergir en dicho líquido, y se coloca el tubo en un baño de aire líquido, a los pocos momentos puede retirarse el mercurio

convertido en una masa sólida que no se deforma ni golpeada con el martillo en el yunque. Igualmente se solidifican el alcohol, éter, y muchos otros cuerpos.

Otro efecto del frío producido por el aire líquido, es hacer palidecer los colores vivos de varias sustancias. Es fácil experimentarlo con el cinabrio, minio, flor de

apéndice en forma de tubo con carbón de leña. Se hace en él con la máquina neumática ordinaria el vacío, para que dé los efluvios del huevo eléctrico. Si se introduce en una probeta con aire líquido el tubo adicional en que hay el carbón, para que adquiera la temperatura de aquél, y al mismo tiempo se hace saltar la chispa de un carrete de Ruhmkorff entre los electrodos, se van observando todos los fenómenos de la descarga eléctrica en un

azufre, bicromato potásico, encerrándolos en tubos de ensayo e introduciéndolos en el baño de aire líquido.

La resistencia de los metales a la electricidad, también disminuye a la temperatura del aire líquido. De modo que un alambre rodeado de aire líquido constituiría un conductor ideal sin resistencia.

El poder oxidante del aire líquido se manifiesta con el vivo fulgor con que arden en él el carbón (fig. 5), madera, azufre, magnesio y otros muchos cuerpos introducidos en el baño con un punto en ignición. Las mezclas de petróleo, carbón en polvo ó fósforo y aire líquido son explosivas. Constituye esta última propiedad una de las aplicaciones industriales a que se destina el aire líquido,

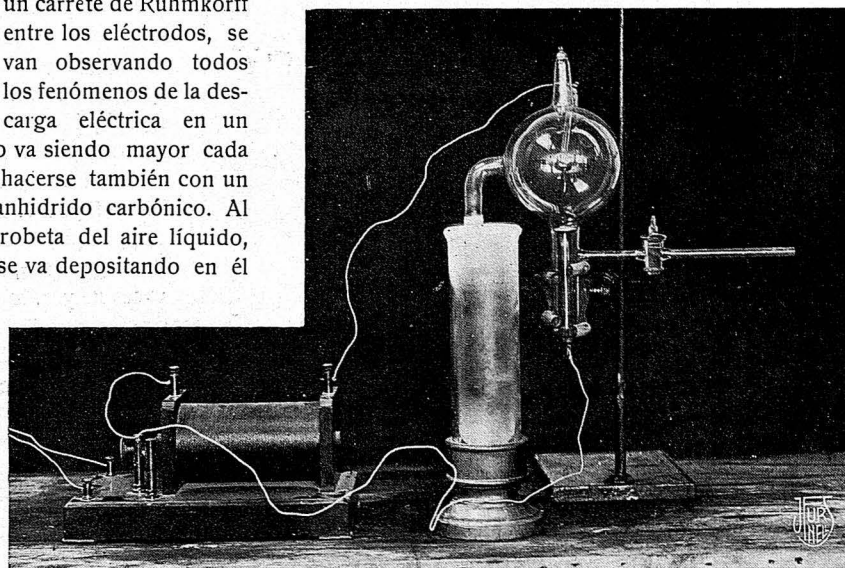


Fig. 9 Realización del vacío perfecto en un tubo de Crookes por medio del aire líquido

además de utilizarlo para la obtención económica del oxígeno y nitrógeno por separado.

PEDRO TRULLÁS, S. J.
Licenciado en Ciencias Físicas.

Colegio Máximo—Tortosa, junio 1915.



BIBLIOGRAFÍA

PUBLICACIONES PERIODICAS

Extracto de sumarios.

Boletín de la Real Sociedad Geográfica.—Madrid, 1.º trimestre 1915.

Descripción geográfica de la isla de Formosa, *Fr. Jose M.ª Álvarez, O. P.*—Territorios que puede reivindicar el reino de Rumanía, *J. de la Llave.*

Revista de Montes.—Madrid, 15 marzo, 10 y 15 abril.

El desvío de la Economía forestal, *A. García Maceira.*—Los montes y la regularización de las corrientes de agua: Una opinión sobre el tema «Utilización de las aguas», *R. García Cañada.*—Los materialistas de la biología, *A. García.*—Notas forestales de Inglaterra, *J. Torner.*

SOCIEDADES

Academia de Ciencias de París.—Sesión del 25 mayo 1915.

Sobre las multiplicidades lineales invariantes por una sustitución lineal dada, *S. Lattès.*—Síntesis bioquímica del mono-*D*-galactósido del glicol etilénico, *E. Bourquelot, M. Bridel y A. Aubry.*—Sobre la constante capilar del agua del mar, *A. Berget.*—Balanceo orgánico entre el pedicelo del sombrerillo hembra y el pedicelo del esporogonio en el *Lunularia vulgaris*, *P. Lesage.*—Antropometría comparativa de las poblaciones balcánicas, *E. Pittard.*—Empleo de las vibraciones solidianas de la voz en telefonía con hilos y sin hilos, así como en fonografía, *J. Glover.*—Procedimiento de localización radioscópica de los proyectiles en el cuerpo humano, *J. Villey.*—Documento sobre la vacunación antitífoidica por la vía gastrointestinal, *J. P. Dubarry.*