IBERICA

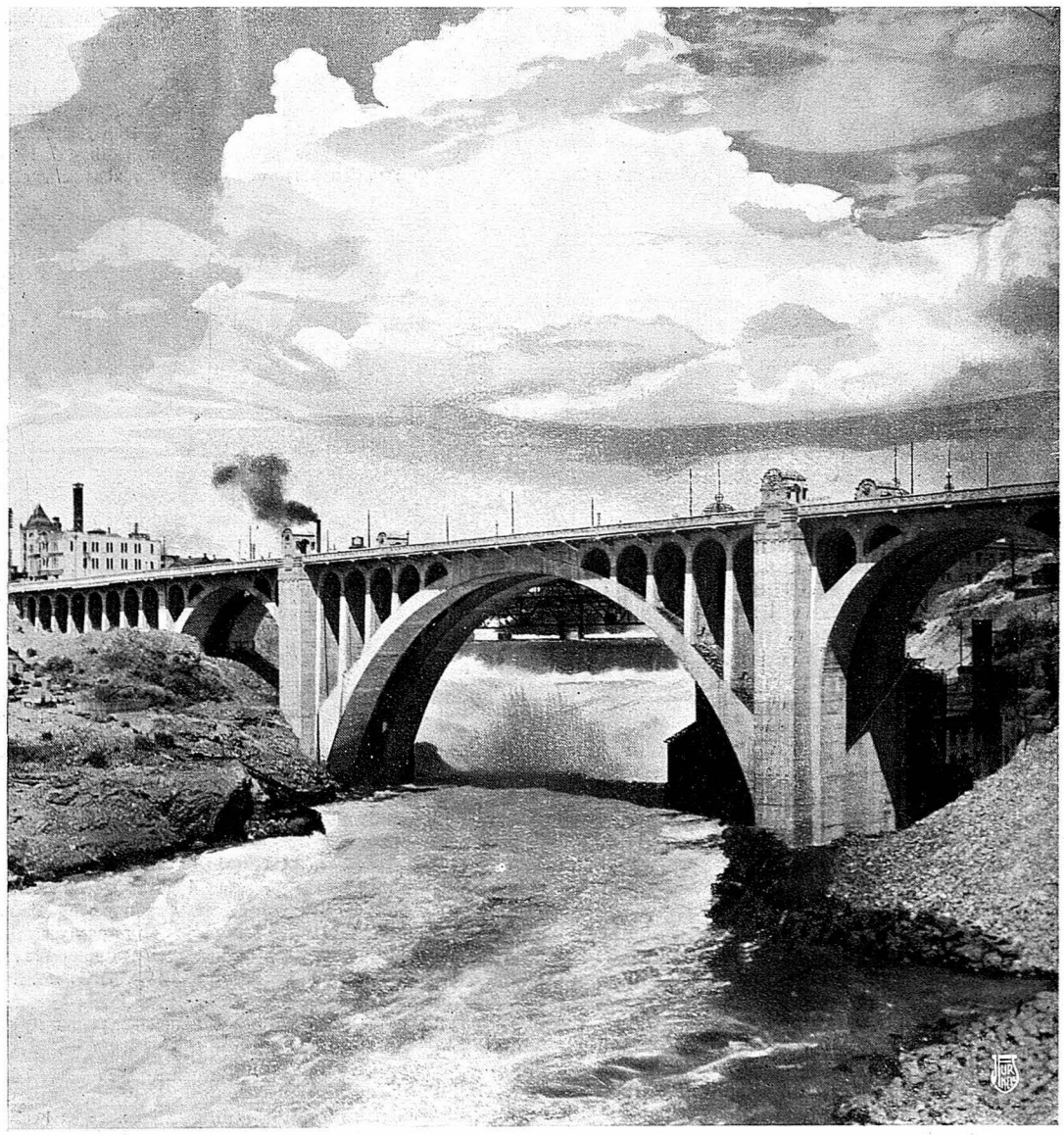
EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

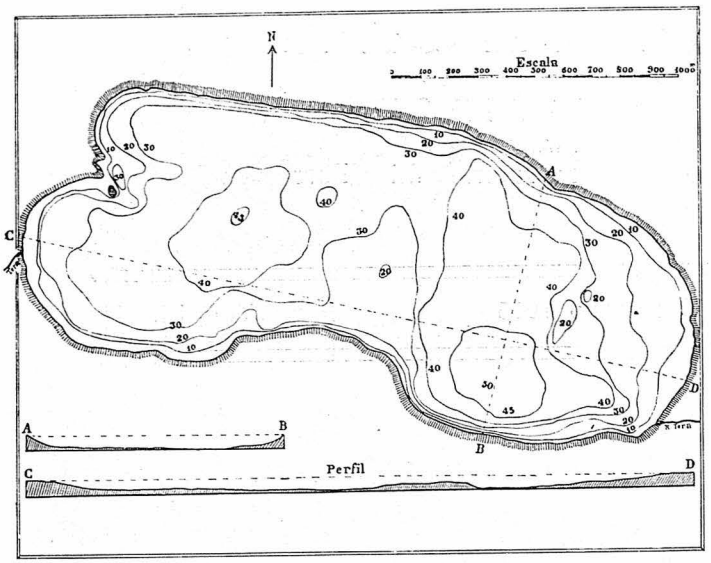
(El Observatorio está en el termino municipal de Roquetas, ciudad próxima a Tortosa)

AÑO II. TOMO I. | 13 FEBRERO 1915 | VOL. III. N.º 59



UNA CASCADA EN EL CENTRO DE UNA GRAN CIUDAD — La ciudad norteamericana de Spokane, del estado de Washington, ofrece la notable particularidad de tener en el centro mismo de la población un poderoso salto de agua que se aprovecha para la producción de energía eléctrica, la cual mueve varias grandes fábricas de aserrar madera, molinos, etc., y gran número de pequeños talleres. Spokane, que se ha desarrollado extraordinariamente en pocos años, cuenta hoy con más de cien mil habitantes. Está rodeada de bosques exuberantes y es una espléndida región agrícola de las más fértiles de Norte América. A vista de la ciudad se levantan excelsos montes cubiertos de perpetuas nieves, cuyas límpidas aguas forman multitud de impetuosas cascadas, que podrán suministrar una fuerza de muchos miles de caballos.

OBSERVATORI DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES



Croquis del lago de San Martín de Castañeda (Lago de Sanabria)

dera. Agitadas por el viento, producen esas aguas cierto oleaje, sobre todo cuando sopla del SE., y se dice también que se nota en ellas un movimiento análogo al de las mareas, pero este hecho no ha podido comprobarse. Viven en este lago muchos peces, especialmente anguilas, barbos y truchas (1).

La *laguna «La Cárdena»*, otra de las de esta comarca, se halla también en la Sierra Segundera, y da origen a un riachuelo que recibe aquel mismo nombre, el cual baja por las Fragas a unirse al río Tera y los dos lagos denominados de *La Ermita*, que suman en conjunto una superficie casi equivalente a la del de Sanabria.

La *laguna de Lacillos* está situada a 1720 metros de altitud, en la falda oriental del Moncalvo, y presenta una superficie casi circular, de 90 a 100 metros de diámetro, abierta en el contacto de los sistemas granítico y estrato-cristalino. Sus aguas, tan claras y transparentes que permiten divisar el fondo, proceden del Tera y de numerosas fuentes que brotan de las vertientes que la circuyen, y del Moncalvo. También cría peces.

Por último, la *laguna de la Yegua*, se halla a unos cinco kilómetros al este de la anterior y a unos diez al norte del lago de Castañeda, a una altitud de 1726 metros. Constituye una oquedad próximamente circular,

Crónica iberoamericana

España

Los lagos de la provincia de Zamora.—No es España una nación abundante en lagos de agua dulce, y mucho menos en lagos de extensión considerable, como los tan famosos que se encuentran en otras regiones de Europa.

Una de las comarcas españolas que presenta algunos de relativa importancia, y notables por la altura a que se encuentran, es la provincia de Zamora, donde se halla el de San Martín de Castañeda y otros de menor extensión que éste, los cuales han sido descritos más o menos detenidamente por varios autores, entre ellos, de algunos años a esta parte, por el ingeniero del Cuerpo de Minas don Gabriel Puig y Larraz (que publicó en las «Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España» una «Descripción Física y Geológica de la provincia de Zamora»), don Cesáreo Fernández Duro, don Joaquín de Ciria y Vinent, de la Real Sociedad Geográfica española, y otros.

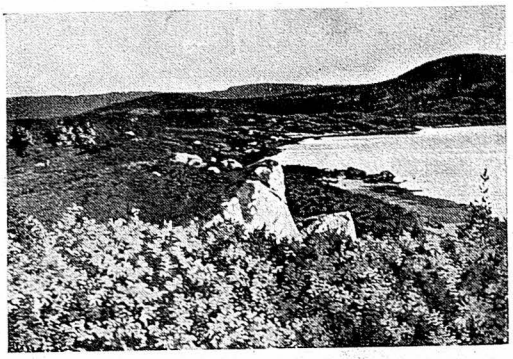
En agosto y septiembre de 1912, el profesor W. Halbfass, de Jena, acompañado del profesor A. Ollerich, de Hamburgo, y los señores F. Aragón, profesor de León, y el citado señor Ciria, efectuó un viaje a la provincia de Zamora, con objeto de visitar el lago de Castañeda y los demás de la comarca, y dió cuenta de su viaje y de los estudios realizados en él, en un extenso artículo publicado en *Mitteilungen aus Justus Perthes' Geographischer Anstalt*, de Gotha, ilustrado con varias fotografías tomadas por el señor Ollerich, y un mapa levantado por el propio autor del artículo (1).

En este mapa del lago de Castañeda, que reproducimos, están señaladas las curvas de nivel de 10, 20, 30 y 40 metros, e indicadas algunas *cotas* superiores, de cuyo examen se deduce que el fondo del lago dista mucho de ser una superficie plana.

El *lago de San Martín de Castañeda*, conocido también con los nombres de *lago de Sanabria, de Tera, del Conde* y otros, forma un recipiente de paredes graníticas, en una vasta concavidad o valle transversal de la Sierra Segundera, a poco más de 1000 m. sobre el nivel del mar, y contiene una gran masa de agua de 11,25 kilómetros cuadrados próximamente de superficie y 45 m. de profundidad media, habiendo puntos en que llega a 74 y aun a 80, presentando esta masa un ligero color verdoso, sin que por eso el líquido que la forma deje de ser cristalino y claro.

Sus aguas se deben no sólo al río Tera, que baja de la laguna de Lacillos, sino también a manantiales que brotan en su mismo fondo, y a numerosos arroyuelos que se originan en la citada Sierra Segun-

(1) «Der Castañedasee, der grösste Süsswassersee Spaniens, und seine Umgebung», november, 1913, pág. 306.



Ribera oriental del lago de San Martín de Castañeda

de profundidad desconocida y de un kilómetro cuadrado de superficie.

Sus orillas son muy pantanosas y en ella no se crían peces, circunstancia que la diferencia de las demás lagunas de esta comarca.

Boletín del Instituto Geológico de España. — Desde 1878 se vienen celebrando Congresos geológicos internacionales, habiendo sido el primero el de Bolonia y el más reciente el de Toronto (Canadá) en 1913. Este tuvo cerca de 900 congresistas adheridos; y a las excursiones y actos oficiales asistieron unos 500.

En representación del Instituto Geológico, de la Real Sociedad Geográfica Española y de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid, asistieron a dicho Congreso los señores don Agustín Marín, don Enrique Dupuy de Lôme y don Pablo Fábrega, respectivamente. Las memorias que escribieron acerca del mismo, se han publicado recientemente en el *Boletín del Instituto Geológico*, Tomo XV. 2.ª serie (1914), y resultan trabajos de tal importancia e interés que de ellos nos permitiremos resumir en otra ocasión algunos datos y observaciones.

Noticias

—Por la útil publicación *Hojas divulgadoras*, se ha hecho una tirada del trabajo *La organización Agraria en Inglaterra*, original de don Luis Jordana de Pozas, doctor en Derecho, en el cual su autor ha logrado trazar en forma concisa, el cuadro completo del movimiento societario agrícola en Inglaterra, que tal vez, por ser de los

(1) Puig y Larraz—«Descripción Física y Geológica de la provincia de Zamora», pág. 106.

últimos iniciados, es el más instructivo, ya que ha podido aprovecharse de la experiencia acumulada por los anteriores.

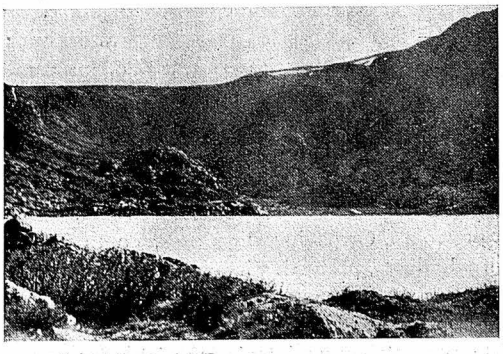
Resulta esta obra muy digna de llamar la atención de cuantos se interesan por el importante problema de la organización agraria.

—Por iniciativa del Ilmo. Sr. Obispo de Segovia, y con la cooperación de todas las autoridades civiles de dicha capital, se celebraron en ella durante el pasado enero unas *conferencias agrícolas*, de cuyo desarrollo se encargó la Asociación de Agricultores de España. Los señores Alonso Castrillo, García Romero y Vizconde de Eza trataron importantes temas ante numeroso auditorio.

—La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de Madrid, ha acordado conceder el *premio del Concurso ordinario* cuyo tema era «Exposición clara y sencilla del cálculo de las Probabilidades», a la Memoria presentada por don Gabriel Galán y Ruíz, Catedrático de la Universidad de Zaragoza; y un accésit a la de don Manuel Velasco de Pando.

—El señor coronel de Estado Mayor, Jefe del Depósito de la Guerra, ha tenido la atención de enviarnos un ejemplar de la carta de conjunto y las seis hojas correspondientes a la isla de Mallorca del notable *Mapa militar de España*, que levanta a la escala de 1 : 100 000 el cuerpo de Estado Mayor del Ejército.

Agradecemos sinceramente esta atención.



Laguna de *Lacillos*, vista desde el medio de la ribera del S. con dirección hacia el anfiteatro que aparece junto a la ribera N. En el fondo se ve la nieve en la cumbre del *Moncalvo*.

América española

Bolivia.—*Instrucción pública.*—Según informaciones recientemente publicadas, los establecimientos oficiales de instrucción primaria de aquella República son 504; los municipales, 653, y los particulares, 108; lo cual da un total de 1 265, a los que asisten 58 865 alumnos. Los Colegios de instrucción secundaria llegan a 16; y para la enseñanza superior, existen las dos Universidades de Chuquisaca y la Paz.

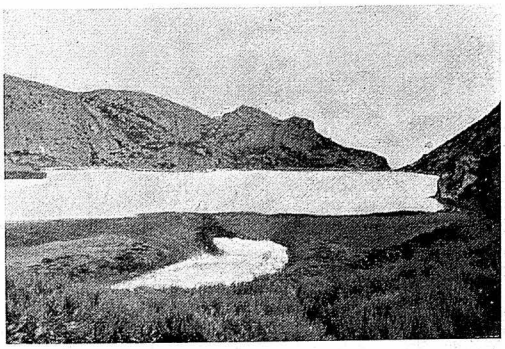
Además hay varias importantes escuelas especiales, de Comercio, Idiomas, Agronomía, Minería, etc., en diversas ciudades de la República.

—El Congreso boliviano ha dispuesto que, en homenaje al *descubrimiento de América*, el 12 de octubre de cada año sea conmemorado y celebrado tan fausto acontecimiento por todos los establecimientos de enseñanza y asociaciones geográficas de carácter oficial.

Colombia.—*La Sierra Nevada y la Misión Capuchina.*—La Sierra Nevada, región todavía misteriosa en algunos puntos, podría ser una de las más ricas de Colombia.

Cultivadas sus altiplanicies darían en cantidad abundante trigo, café, cacao, caña de azúcar, maíz y otros importantes productos vegetales. También podrían explotarse en ella ricas minas de oro, plata y carbón.

Diferentes tribus de indios aruacaos pueblan esta región. Los PP. Capuchinos fundaron en 1893 varias residencias, funcionando dos de ellas en la actualidad. En septiembre del año pasado empezaron las obras del Orfelinato de la Sierrita, donde reciben instrucción



Laguna de *La Cárdena*, vista de W a E; en el fondo el desagüe

varios indios, y se está construyendo el de San Sebastián de Rábago. Estas obras, debidas a tan celosos misioneros, reportarán sin duda grandes beneficios morales y materiales a aquella comarca.

Chile.—*Industria de la curtiduría y sus derivados.*—La industria de la curtiduría, que data en Chile desde muy antiguo, recibió gran impulso al establecerse las colonias alemanas de Valdivia y Llanquihue.

Esta industria tiene en Chile una sólida base de estabilidad, porque cuenta con dos factores principales: con la cantidad suficiente de cueros, que es la materia prima; y con la materia *curtidora*, o sea la corteza del *lingue*, árbol que existe en enormes cantidades en los bosques del sur, y del que se extrae el tanino necesario.

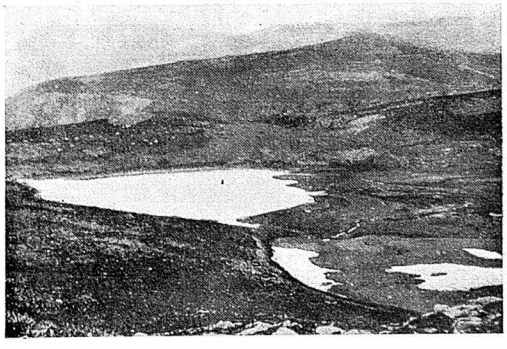
Hay en Chile 142 curtidurías, que curten al año, entre caballares, ovejunos, cabríos y vacunos, unos 800 000 cueros.

Como derivados inmediatos de esta industria, se aprovechan el pelo de los cueros vacunos, la lana de los ovejunos y la crin de los cueros caballares, que se emplean para colchones y otros usos; y la viruta grasosa de los mismos, que sirve para la fabricación de cola y de alimentación del ganado de cerda.

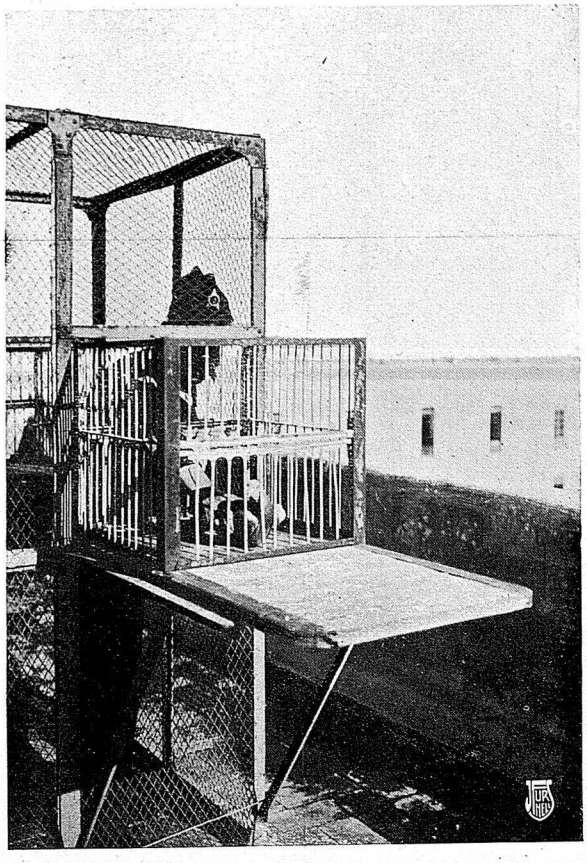
Las industrias derivadas más importantes son la de fabricación de *calzado*, que tiene en Chile un presente asegurado y un porvenir brillante, y cuenta en la actualidad con 54 fábricas; la de *maletería* (maletas, mundos, sacos de viaje, carteras, etc.), y la de *talabartería* (sillas de montar, mochilas, correas, etc.), industria que ha llegado al más alto grado de perfección.

En suma, puede asegurarse que la curtiduría e industrias derivadas se halla en estado de competir ventajosamente con las similares de los países más adelantados.

Perú.—Con gran solemnidad se inauguró en Lima a últimos del pasado año una *oficina de productos españoles*, plausible iniciativa de la casa P. Moragas de Barcelona, de acuerdo con los españoles señores Fábrega y Garriga, establecidos en aquella capital, que puede reportar grandes beneficios al comercio de nuestra nación. Al acto de la inauguración asistió gran concurrencia, y la prensa limeña lo ha reseñado concediéndole notable importancia.



Laguna de *La Yegua* vista desde el NE; en el fondo la Sierra de *Peña Negra*



Jaula para la suelta de palomas mensajeras *(Fots. Argus.)*

Crónica general

Estaciones colombófilas militares.—En otra ocasión hemos hecho notar que la utilización de palomas mensajeras para fines militares, tales como transmisión de comunicaciones y obtención de fotografías desde diversas alturas, no se ha abandonado, a pesar de que otros procedimientos modernos parecían dar motivo para que éste cayera completamente en desuso, pero su sencillez y economía lo hacen todavía ventajoso en muchos casos.

En varias naciones cuenta el ejército con bien montados palomares, para su servicio. Es notable entre ellos el instalado en Roma, que contiene unos 600 ejemplares de palomas mensajeras, de raza belga cruzada, en perfectas condiciones de instalación y con suficiente personal que se dedica a su cuidado.

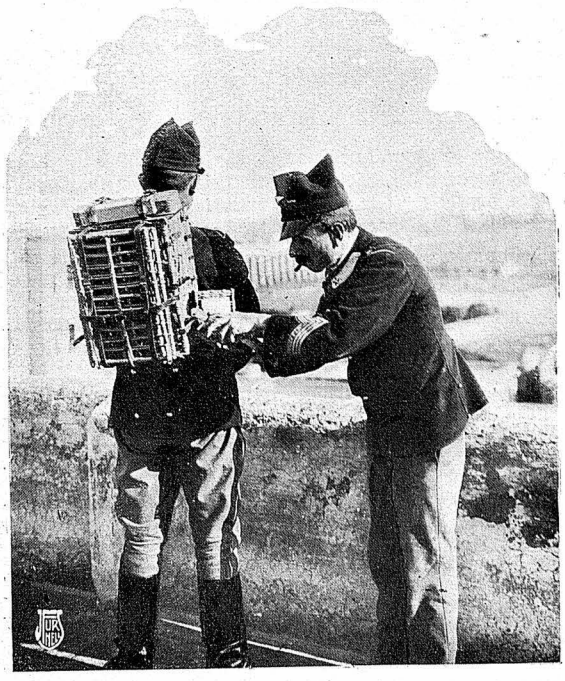
Para el transporte de las palomas, se usan jaulas especiales, que llevan en sus mochilas los soldados de caballería encargados de ellas. Cada jaula contiene tres de estas aves.

Todas las palomas llevan impreso un sello, que sirve de contraseña, en la parte inferior de las alas, y en la superior está atado el despacho que el ave debe conducir. Al entrar en el palomar, un timbre eléctrico, dispuesto convenientemente, advierte con su sonido al encargado de recibir el despacho.

La velocidad que alcanzan las palomas mensajeras es de unos 60 km. por hora, y a veces la sostienen durante varias horas consecutivas.

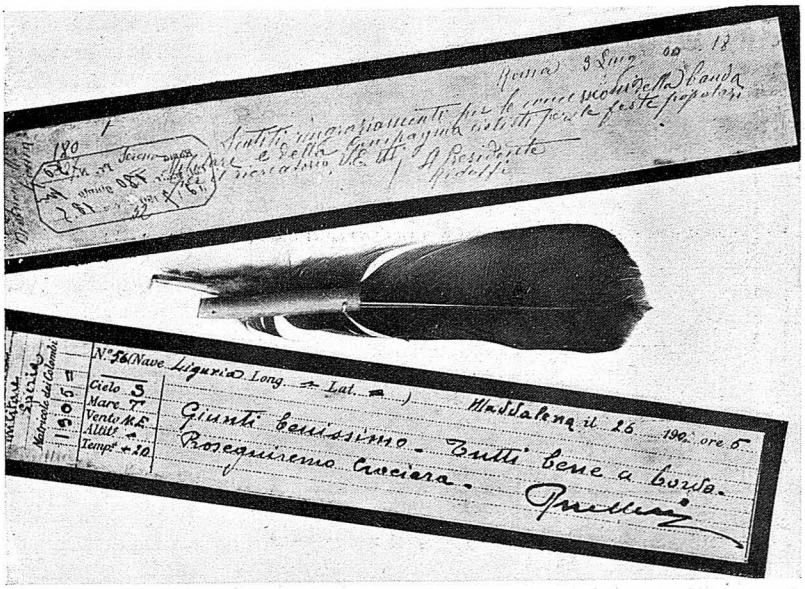
Otro de los servicios que hemos indicado pueden prestar estas aves, es para la obtención de fotografías desde cierta altura, lo cual es muy útil para reconocer detalles y accidentes del terreno. En el ejército alemán se utilizan para este fin, y con objeto de que puedan revelarse y fijarse inmediatamente las fotografías, pequeñas estaciones y laboratorios portátiles, como la que representa el grabado adjunto; visibles para que vengan a posarse en ellas las palomas, y prácticas para verificar todas las manipulaciones fotográficas necesarias en pleno campamento.

La fusión del carbón y la producción de la temperatura solar.—Describimos en el núm. 41 de IBÉRICA, cómo el profesor Dr. Lummer, de Breslau, había logrado elevar la temperatura del arco voltaico a la que se asigna a la fotoesfera solar. En el curso de sus investigaciones hizo otro importante descubrimiento, al observar que en determinadas condiciones el carbón del arco se liquida.—Recuérdense los trabajos de Moissan encaminados a estudiar, en su horno eléctrico, los cambios de estado del carbón sometido a altas temperaturas; los cuales le llevaron a la conclusión de que el carbón en el arco voltaico pasa del estado sólido al gaseoso sin tomar el estado líquido; aunque tuvo por muy probable que llegaba a cierta especie de estado pastoso si actuaban enérgicas presiones. Otros investigadores, como Despretz, Braun y La Rosa, pretenden haber obtenido la liquidación del carbón, pero sus resultados son muy inseguros, según Lummer demuestra.—Los descubrimientos, pues, de éste presentaban un interés especial, y naturalmente



Soldado italiano de caballería provisto de una jaula-mochila para palomas mensajeras

habían de llamar la atención del público al tener de ellos noticia por las dos conferencias que pronunció en la *Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur.* Pero he aquí que cierta prensa, ávida siempre de lo maravilloso y sensacional y poco mirada en precisar los conceptos y los hechos, de tal manera comentó y fantaseó lo expuesto por el doctor Lummer, que ha temido éste sufriera mengua el crédito de su seriedad científica ante los sabios sus compatriotas, si con su silencio dejaba afianzar en el público las hiperbólicas narraciones que divulgaron los periódicos. Para restituir pues las cosas a su verdadero lugar, ha publicado un doble cuaderno en la *Sammlung Vieweg* (1), donde expone el proceso de sus experimentos, advirtiendo que, en conjunto, no los puede dar aún por terminados, y que los prosigue a fin de llegar a resultados más definitivos.

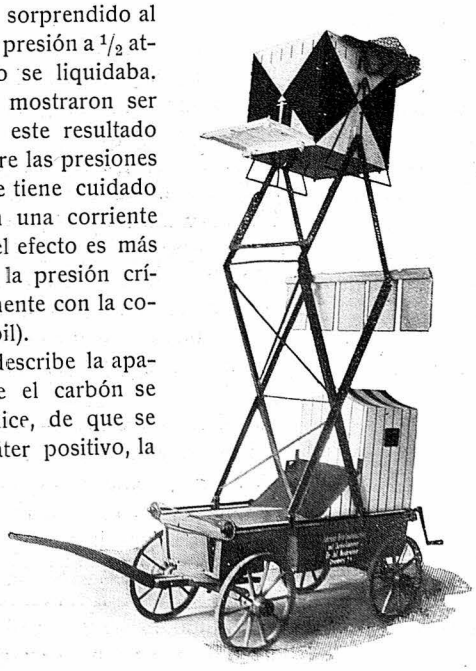


Despachos transportados por una paloma mensajera y modo de colocarlos en las plumas del ave

De lo que dice el A. en ese trabajo creemos será de interés para nuestros lectores, conocer cómo llegó a fundir el carbón.

Queriendo pues Lummer experimentar los cambios que sufre el arco al variar la presión del ambiente sobre él, lo introdujo en un recipiente de cobre bien cerrado y de espesor conveniente, provisto de una ventanilla de cristal por donde pudiese observar el fenómeno. Comenzó disminuyendo la presión, por medio de la bomba neumática de Gaede (2) y quedó sorprendido al descubrir que, llegando la presión a $^1/_2$ atmósfera, el cráter positivo se liquidaba. Ulteriores experimentos mostraron ser posible la obtención de este resultado con relativa facilidad, entre las presiones de $^1/_2$ y 2 atmósferas, si se tiene cuidado de alimentar el arco con una corriente sumamente débil; pero el efecto es más notable cuando se le da la presión crítica ($^1/_2$ atmósfera) juntamente con la corriente crítica (la más débil).

El mismo Lummer describe la apariencia del cráter, donde el carbón se liquida. La impresión, dice, de que se funde el carbón en el cráter positivo, la adquiere tan clara cualquier observador, que nadie duda un momento de que sea líquido lo que observa. El aspecto del cráter, mientras persevera en su estado sólido, es sobradamente conocido; semeja la superficie lunar con sus puntos brillantes y cráteres oscuros: pero al pasar a su forma líquida ofrece un aspecto del todo diferente; parece más bien un hervidero o balsa agitada, donde se revuelven, brillantes como perlas, unos improvisados «peces» que corren veloces de un lado al otro. Tan pronto como el cráter se solidifica de nuevo, vuelve a tomar su aspecto de rigidez. No hay que confundir los «peces» que nadan en ese estanque de carbón líquido, con las burbujas o perlas que presentan frecuentemente los carbones impuros. Muchas razones inducen a creer que dichos peces son cristales de grafito, y así el análisis de la masa solidificada, da como resultado el grafito. Diferentes ensayos con carbón de retorta, carbón vegetal, negro de humo y aun con diamantes (1) han dado el mismo resultado que los carbones de las lámparas voltaicas. No se notó que influyera en el fenómeno la naturaleza del medio en que tiene lugar, en los tres gases que se experimentaron o sea el nitrógeno, el anhidrido carbónico y el oxígeno.



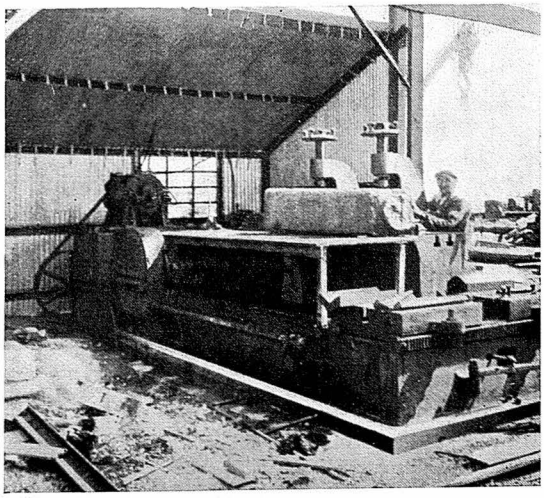
Palomar transportable provisto de cámara oscura para desarrollar las fotografías

Pasando luego Lummer a estudiar el efecto de las progresivas presiones, llegó a la conclusión de que «la temperatura en el cráter del carbón positivo aumenta constantemente a medida que crece la presión» y por lo mismo también aumen-

(1) Verflüssigung der Kohle und Herstellung der Sonnentemperatur.

(2) Las construye la casa Leybold's Nachfolger, de Colonia.

(1) Recuérdese que el diamante, químicamente considerado, no es más que carbón puro cristalizado.



Sierra para cortar lingotes de acero de grandes dimensiones

ta, como dijimos en la citada nota, el brillo o la luz que emite el arco, aunque en proporción diferente. Sólo nos resta ahora, para completar dicha nota, presentar los resultados que da el autor.

Presión	Brillo	Temperatura absoluta (1)
1 Atm.	1	4200°
6	6	5190
10	9.5	5470
16	14.2	5740
22	18.0	5890

De donde resulta que si el arco sufre una presión de 22 atmósferas, alcanza su luz un brillo 18 veces superior al que emite a la presión normal de una atmósfera.

Efectos de la corrosión en dos planchas de acero, expuestas, durante once meses, a la acción de los agentes atmosféricos

Progresos en la metalurgia del acero.—Si con ayuda del microscopio estudiamos la estructura del acero, encontramos en él diferentes constituyentes bien definidos. (2) Los más importantes son: la *ferrita*, o hierro puro, nombre empleado para designar aquella parte del hierro no combinado con carbono, y que se reconoce por un grano característico; la *cementita*, que es un carburo de hierro, de fórmula Fe_3C, la *perlita*, mezcla de diminutas láminas de hierro y cementita cristalizados; y además la *austenita*, *martensita*, *trustita*, *sorbita* y *osmondita*, cuya proporción respectiva tiene gran importancia en la metalurgia del acero.

Aparte de ello, en la n anufactura del acero ordinario, se encuentra cierto grupo de elementos que se presentan como impurezas. La presencia de alguna de estas impurezas es de desear para las buenas cualidades del acero, pero otras debieran eliminarse, si los medios conducentes a ello pudieran aplicarse práctimente en gran escala.

Durante la pasada centuria, ya se estudiaron los efectos que produce en el acero la presencia de los cinco elementos, carbono, manganeso, azufre, fósforo y silicio; a los cuales puede añadirse otro que se presenta con frecuencia: el cobre.

Las experiencias practicadas para estudiar la corrosión del acero ocasionada por los agentes atmosféricos, parecen demostrar que mejorarían las cualidades de ciertas formas del metal, si pudieran reducirse o eliminarse por completo, aquellos cinco cuerpos. En cuanto al cobre, hay metalurgistas que opinan que aleado en proporción de 0'2 por ciento con el acero, le preserva de la corrosión, opinión que no es admitida por otros.

Determinar los efectos de la corrosión en diferentes lingotes de acero, no es fácil tarea. Para ello se han ideado sierras que dividen longitudinalmente en dos fragmentos, lingotes de un peso de hasta 2000 kilogramos, de 1 a 2 metros de longitud y 45×50 cm. de sección, con lo cual puede estudiarse la estructura del centro de la masa.

Con las muestras de acero así inspeccionadas, se hacen planchas onduladas, con las cuales se fabrican cajas de doble pared, que luego se exponen a la acción de los agentes atmosféricos, y para precipitar los efectos de la corrosión, se colocan entre aquellas dobles paredes cenizas o estiércol.

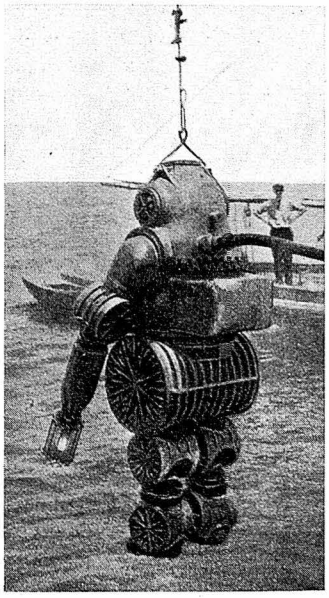
Uno de nuestros grabados representa los diferentes efectos producidos en dos planchas, que estuvieron durante once meses consecutivos expuestas del modo indicado a la acción de la atmósfera.

Los estudios y experiencias se prosiguen con actividad por algunos metalurgistas en varias fábricas importantes, que encuentran considerable beneficio en la práctica. Según opinión de un ingeniero, citado por Mr. Allerton S. Cushman en un artículo que publica en *The Franklin Institute*, las mejoras introducidas en la fabricación de los aceros desde hace algunos años a consecuencia de los estudios de Metalografía, representan solamente en una gran Compañía manufacturera, el ahorro de una cantidad, que capitalizada al 6 por ciento, se aproximaría a 15000000 de dólares.

Escafandra metálica.—Después de cinco años de experiencias, Mr. Ch. E. Macduffee, ha logrado dar condiciones prácticas a un nuevo tipo de escafandra, ideada por él, enteramente metálica.

Algunos buzos han empleado este aparato a una profundidad de 65 metros, que hubiera podido todavía aumentarse. La escafandra está construida de una aleación de aluminio, de gran resistencia, y pesa unos doscientos kilogramos, pero su mucho desplazamiento le da gran poder de flotación, por lo cual hay que lastrarla con plomo.

(1) La temperatura absoluta tiene su *cero* a —273º centígrados.
(2) V. los art. del Sr. Cervera sobre Metalografía; núms. 49 y 57.



Escafandra metálica

En esencia, consta de una serie de secciones articuladas por rotación o deslizamiento, unidas convenientemente por guarniciones de cuero o de goma; hay cincuenta y seis de tales flexibles articulaciones. Unos cilindros reforzados por anillos de acero impiden que se deformen por la presión del agua.

En este aparato, el buzo respira el aire a la presión ordinaria, no influyendo en ello la mayor o menor profundidad, y ésta es la principal diferencia con las otras escafandras usadas actualmente.

La peligrosa acumulación de agua que pudiese penetrar por filtración, se impide por una pequeña bomba unida al aparato, y accionada por aire comprimido, llegando un tubo de succión a cada pie.

Influencia de las condiciones meteorológicas en la propagación del sonido.—En un artículo publicado por el Dr. H. Bateman en *Monthly Weather Review*, mayo 1914, se estudia la influencia de los vientos y de la temperatura, humedad y composición del aire, en la propagación del sonido.

En general, un viento cualquiera disminuye el grado de *audibilidad* de un sonido. El mayor alcance que se observa ordinariamente en el sonido cuando va en la misma dirección del viento, se atribuye al aumento de velocidad de éste con la altura, y a que dirige hacia la parte superior las ondas sonoras si van en dirección contraria a él, y hacia abajo si marchan en dirección igual que la suya. Además, si el viento superior es opuesto al inferior, el sonido que, por ir en dirección contraria al viento se inclinaba hacia arriba, puede ser rebatido hacia tierra al tocar dicha corriente, de suerte que si la transición de una corriente de aire a otra es brusca, el límite viene a ser una superficie reflectora. Esto puede explicar las peculiares regiones de silencio y de sonido observadas a menudo en los vientos del este.

Los efectos que la temperatura produce en el sonido son muy semejantes a los del viento. Durante el día, el decrecimiento normal de la temperatura en dirección vertical, produce la reflexión de las ondas sonoras hacia la parte superior, y la carencia de homogeneidad térmica en el aire ayuda a la dispersión de los sonidos. Por la noche o en tiempo nublado, cuando la temperatura es más uniforme, los sonidos se perciben más facilmente. Probablemente, las capas más bajas de la estratosfera obran como una superficie reflectora, que vuelve hacia la tierra los sonidos fuertes, tales como los de disparos de artillería o de explosiones volcánicas, habiendo parajes en que tales sonidos se oyen más lejos de los límites de audibilidad directa.

Los sonidos, al entrar en masas de aire húmedo son debilitados por refracción, dispersión y quizá por reflexión. La niebla produce ordinariamente en el sonido un efecto especial, probablemente a causa de la diferencia de temperatura en sus distintas regiones, y quizá también a causa de la reflexión del sonido en el límite superior de ella. Las interferencias locales que resultan de tal reflexión, pueden explicar la existencia de regiones silenciosas, tan comunmente observadas en conexión con las señales de niebla.

Por análogo motivo, los límites entre masas de aire de diferente temperatura y densidad durante las tormentas, contribuyen a prolongar el ruido del trueno y a impedir que este ruido recorra grandes distancias.

Una bala para el mortero de 42.—En el palacio del Reichstag, de Berlín, se ha instalado una exposición, con el fin de arbitrar recursos para auxiliar a los heridos y enfermos militares. Por medio de cuadros, miniaturas o ejemplares verdaderos, se da una idea clara de la benéfica actividad que desarrolla el cuerpo de Sanidad militar, en el vastísimo dominio que, por desgracia, le corresponde en la sangrienta lucha. Allí se ven p. e. en perfectas reducciones, todos los elementos de una Compañía sanitaria, con sus lazaretos transportables, automóviles, coches y camillas para los heridos y todo el material quirúrgico necesario en los campos de batalla.

Llama la atención, entre los objetos expuestos, no en miniatura sino en su tamaño natural, una granada de los famosos morteros de 42 cm.; por lo menos así nos lo dicen desde Berlín, de donde nos viene el adjunto grabado. Bueno será añadir que en una conferencia pública que dió en la misma capital, el día 4 del pasado enero, el doctor Schwinning, miembro de la Academia militar de Charlotenburgo, sobre la moderna artillería de sitio, dijo que no le era dado tratar de los modernísimos cañones de 42, «que andan aún envueltos en el misterio y sólo son conocidos por sus hazañas.» Aseguró úni-

Granada del mortero de 42
(Fot. Ber. L.-Anzeiger)

camente que no es exacto el rumor difundido de que deba ser especial y técnico el personal que sirve dicha boca de fuego—técnicos de la casa Krupp, como también se ha repetido entre nosotros—pues el famoso mortero está servido como los demás por artilleros, oficiales y soldados, del ejército.

Conducción de bloques de hielo por encima del agua

La «cosecha» del hielo.—Aunque actualmente se fabrica hielo en gran escala y en enormes cantidades, no por eso deja de aprovecharse en muchas comarcas el hielo natural que se forma en ríos, estanques y lagos durante la estación de invierno.

La época de recogerlo depende, naturalmente, de la mayor o menor crudeza de la estación, pero, por regla general, en América del Norte, suele ser a últimos de noviembre y primeros de diciembre.

Se empieza por quitar del hielo la nieve que suele cubrirlo, y luego, con arados-sierras de fuertes dientes, se cortan grandes pedazos, que los obreros conducen por encima del agua con pértigas terminadas por ganchos de hierro. A veces, se necesita aserrar aquellos trozos en otros más pequeños, con sierras de mano. Estos bloques se transportan a unos almacenes donde acaban de ser cortados en panes, de seis u ocho decímetros cuadrados de superficie y de un peso de 100 a 200 kilogramos, que se conservan en lechos de paja, serrín o virutas de madera hasta la estación de verano. Entonces se les transporta en vagones frigoríficos a los puntos de consumo.

De este hielo natural se gastan grandes cantidades en hoteles, barcos y casas particulares, así como en los mercados para la conservación de frutas y otros comestibles.

La «Planta del teléfono.»—En los alambres telefónicos de algunas comarcas de la isla de Puerto Rico, se encuentran cogidos unos entrelazamientos de plantas, a modo de nidos de ave, que al crecer se extienden de un alambre a otro, y forman, por último, una red inextricable.

Según *Zeitschrift Telephony*, esta planta pertenece a la familia de las Orquídeas, carece de raíces y se alimenta exclusivamente de sustancias que toma del aire. Para cogerse a los alambres posee unos tallos retorcidos y apelotonados, donde se abren unas veinte pequeñas inflorescencias.

Sólo se encuentra en alambres de hierro ya oxidados y no en los de reciente fabricación ni en los de cobre. Ahora bien, las líneas pertenecientes al Estado son antiguas, y en ellas crece la citada planta hasta el punto de que las pérdidas de corriente que ocasiona dificultan casi por completo la audición de las comunicaciones; mientras que en las líneas particulares, que usan alambres de cobre, el servicio se hace en mucho mejores condiciones.

Obreros acabando de romper los bloques de hielo con las pértigas

La competencia entre ambas líneas obligará al Estado a reformar las suyas, e indirectamente la presencia de aquella planta habrá producido un beneficio al público, precipitando una mejora que quizá hubiese tardado en realizarse.

Cartas de navegar de la América Central. — Por el *Hydrographic Office*, y bajo la autoridad del Secretario de la Armada de los Estados Unidos, se publican mensualmente estas cartas, cuya edición de enero del corriente año, que acabamos de recibir, contiene abundancia de

importantísimos datos, entre ellos la dirección y longitud de las principales rutas que convergen al Canal de Panamá; las variaciones magnéticas, estaciones radiotelegráficas, zonas de vientos y de calmas; posiciones observadas de restos de buques náufragos, boyas flotantes, etc.

Además, se incluyen interesantes pormenores para la navegación, y estudio de las corrientes en las aguas del Golfo de México, Mar Caribe y costa oeste de la América Central.

de E-W, resulta de estas condiciones geográficas que la repartición de la lluvia en las regiones del E de la respectiva cordillera casi siempre se diferencia de las del W de la misma, con ser a veces de pocos kilómetros la distancia que las separa. Hablando en general, puede decirse que en las regiones del W prevalece la distribución de la lluvia llamada *continental*, caracterizada por *invierno y primavera secos, estio y otoño lluviosos*, mientras que en las del E es más común el tipo *litoral* con *otoño e invierno lluviosos*.

Caballos accionando el arado-sierra sobre el hielo *(Fots. Boston Photo News C.º)*

Astronomía y Física del Globo

La lluvia en Filipinas.—El Observatorio Meteorológico de Manila ha publicado una utilísima Memoria, acerca de la cantidad anual y distribución de las lluvias en aquel Archipiélago. Ha sido escrita por el P. Saderra, S. J., bajo la dirección del P. Algué, S. J. (1).

Contiene varias tablas que indican el valor mensual y anual de la lluvia, por años separados, y la media para el período comprendido, en muchas observaciones, entre los años 1902 al 1914.

En una interesante discusión de los datos, redactada en castellano y en inglés, se explica cómo, a causa de la mucha prolongación del Archipiélago en la dirección N-S, y al fraccionamiento de su área en muchas islas, existe en las diferentes partes de él gran variedad, tanto en las totales anuales como en la distribución mensual de la lluvia. Además, como ocurre que las cordilleras corren a lo largo de las principales islas y generalmente en las direcciones N-S, NW-SE y NE-SW, casi nunca

El promedio general anual de la lluvia del Archipiélago filipino es de 2400 mm., y oscila entre los extremos 900 y 4500 mm. que corresponden respectivamente a Zamboanga (sudoeste de Mindanao) y a Baguio (oeste de Luzón), pero haciendo caso omiso de estas dos estaciones, pues sus valores no representan el régimen lluvioso de distritos extensos, entonces los valores extremos medios serán 1300 y 3900 mm.

Con algunas excepciones, en todas las costas que miran al N, E u W se recoge una cantidad anual de agua superior a 2000 mm.; en los valles y llanuras bajas del interior de las islas de mayor extensión, rara vez llega a esta cantidad, mientras que en las tierras elevadas se recogen entre 2000 y 3000, llegando a 4000 mm. en el *plateau* de Baguio, a 1400 m. sobre el nivel del mar.

No existen en el interior de las islas extensas regiones singularmente secas o áridas, ni ocurren en Filipinas frecuentes y largos períodos de excepcional sequía.

En la serie de valores anuales de lluvia del Observatorio de Manila, que comprende 49 años, sólo se da el año 1885 con una cantidad inferior al 50 % de la normal.

□□□

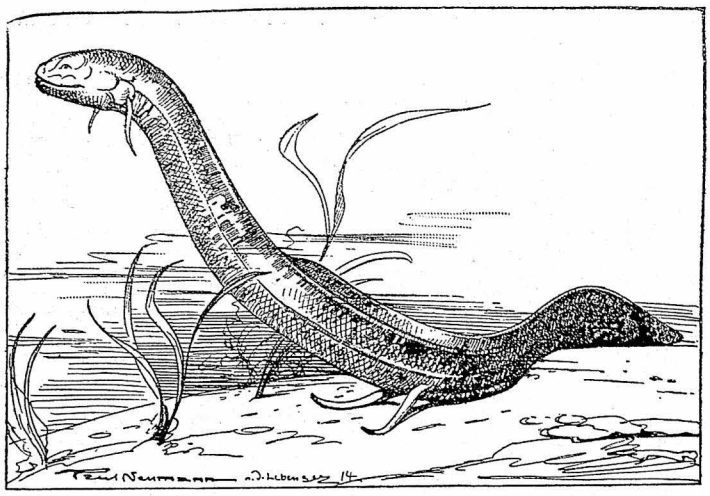
(1) «Annual amount and distribution of rainfall in the Philippines», by Rev. Miguel Saderra Masó, S. J., Assistant Director of the Weather Bureau. Prepared under the direction of Rev. José Algué, S. J., Director of the Weather Bureau.—Manila, Bureau of Printing, 1914.

Peces que andan

En el Aquarium de Berlín

No es una novedad para los naturalistas la reptación que verifican ciertos peces, como los *Folis* (Pholis Laevis), y aun la trepación de algunos, que cual los *Mapos* (Periophtalmus Kaelreuteri Pall.) se encaraman por las raíces aéreas de los mangles, y aun hasta la cima de los cocoteros, según se dice de los *Anabas* (Anabas scandens Bold.); pero podrá parecer curiosa tal locomoción a quienes no estén familiarizados con los conocimientos ictiológicos, así como la organización del aparato respiratorio de otras especies, así mismo reptadoras, de las cuales muestra nuestro grabado una, criada en el Aquarium de Berlín. La actitud en que viene representada le asemeja a un ofidio, pero apoyándose y progresando merced a las aletas ventrales, extrañamente atrofiadas al igual de las pectorales. Claro es que estas débiles *patas* (permítase la palabra) de poco le servirían si no contase con la ventaja del peso específico del agua; pero otra cosa sucede en tierra, o mejor sobre el cieno en el cual, llegada la época de las grandes sequías, debe de pasar una parte de su vida. Al amenguar las aguas de los lagos en que habitan, van reuniéndose hacia las partes húmedas, hasta que al desecarse por completo su vivienda, se ven precisados a hundirse en el légamo, llegando hasta un metro de profundidad, enquistándose previamente en el mismo, al modo que las larvas de muchos insectos fabrican un capullo para su metamorfosis. Permanecen en su encerramiento sin más manifestaciones vitales que las respiratorias, gracias a unos sacos pulmonares, verdaderos reservorios de aire, que han valido a estas especies y otras análogas el nombre de *peces pulmonados*. Al reaparecer la época de las lluvias, dejan su temporal sepultura y vuelven a la vida acuática. La especie adquirida por el Museo de Berlín fué trasportada de la región brasileña del Amazonas, su patria, en el período de este *sueño estival*, siendo como despertado del mismo en cuanto se rodeó su estuche quístico de agua caliente a la temperatura que normalmente tiene en su patria. Científicamente se denomina *Lepidosiren paradoxa* Natterer; es el *doko*, que denominan pez *salamandra* en algunos idiomas. En el Africa tropical se encuentran representantes de esos peces provistos de doble respiración, incluidos en el género *Protopterus* Owen (*Rhinocryptis* Peters), especie *annectens* Owen, que posee dos pulmones, al igual de la especie citada; al paso que sólo tiene uno el *Ceratodus Forsteri* Krefft de Queenslandia, al que llaman los indígenas *Barramundas*.

La adquisicion hecha por el Museo de Berlín permitirá hacer interesantes estudios acerca del enquistamiento estival, funciones respiratorias, alimentación, etc., de los peces pulmonados, a los que algún naturalista (O. Schmeil)ha denominado *fósiles vivientes*. Efectivamente, estas especies parecen restos conservados a través de los siglos, cual acontece con otras, así zoológicas como botánicas; pues son análogas a numerosas formas del *devónico*, poco antes de cuyo período geológico, a saber, en el *silúrico*, hicieron por primera vez su aparición los vertebrados, en los peces cartilaginosos.



Lepidosiren paradoxa en el Aquarium de Berlín

J. M. DE B.

□□□

Abreviaciones y particularidades aritméticas

Viene desarrollando desde hace algún tiempo la Sociedad Matemática Española una interesante labor de exteriorización de su actividad en conferencias públicas, y la más reciente de éstas ha sido dada en el Ateneo de Madrid por don Román Ayza, el día 4 de enero.

Era el tema «Abreviaciones aritméticas por medio de las excedencias y complementos», y hubo de empezar el conferenciante por determinar estos conceptos según a su propósito cuadraba.

Conocido es en principio lo que se entiende por *complemento aritmético*, pero el Sr. Ayza da alguna mayor extensión a ese concepto, y además como análogo a él, en sentido contrario, establece el nuevo término *excedencia*, diciendo en resumen que vienen a ser el «complemento» y la «excedencia», algo que sobra o falta respectivamente a un número para redondearlo, según la expresión corriente, por exceso o por defecto. Mediante esta amplia interpretación de los referidos conceptos, el señor Ayza fué luego exponiendo diferentes medios de obtener la abreviación de los cálculos aritméticos en muchos casos, especialmente en multiplicaciones y divisiones con números en que haya cifras altas, por lo que la aplicación de sus métodos venía a ser, según decia, «la muerte del 9».

Sin detenernos en todos los pormenores de la teoría, puede dar idea de lo que es, el fijarse en que para multiplicar por 39996 se puede multiplicar por 40000 y luego por 4 el número que sea, y restar esos productos,

que en este ejemplo son tales que hallado uno de ellos, está en seguida hallado el otro.

Parte de lo que el señor Ayza indicó se relaciona con la idea del ilustre matemático Cauchy, de un sistema de numeración decimal en que se prescindiese de las cifras superiores a 5, mediante el empleo de las menores que 5, con carácter negativo (1).

Pero además de esta manera de obtener abreviaciones y nuevos procedimientos operatorios, el señor Ayza ha ido coleccionando, digámoslo así, un contingente considerable de particularidades e ingeniosidades operatorias, merced a las cuales se concibe que haya quien pueda llegar a realizar cálculos, aun de memoria, con gran presteza. Es de notar que no sólo se trata de reglas para multiplicaciones y divisiones, sino también para extracción de raíces.

(1) Sobre este asunto publicó un trabajo titulado «La Aritmética decimal de Cauchy» un astrónomo del Observatorio de Madrid, el señor Tarazona, fallecido hace algunos años.

Y para la elevación al cuadrado también da el señor Ayza un procedimiento nuevo, con el que esa operación se especializa dejando de ser como otra multiplicación cualquiera. Para ejemplo de los hechos aritméticos observados por el señor Ayza, valga por su sencillez éste: La raíz cuadrada de un número que se escriba empezando con las cifras consecutivas 1, 2, 3... hasta una de ellas, reproduciéndose luego las anteriores en orden inverso, es un número cuyas cifras son todas 1. Así la raíz cuadrada de 121 es 11, la de 12321 será 111, etc. En resumen, el señor Ayza puso a la consideración de sus oyentes muestras abundantes de su espíritu observador e inventivo, manifestando además verdadera convicción respecto a la utilidad de sus procedimientos en la práctica.

Sobre esto no entraremos a dar opinión, pero sí reconoceremos que en conjunto entrañan una labor interesante, y de la que conviene difundir la idea general, por lo que a cada cual pueda sugerir en determinados casos.

Madrid, 12 enero, 1912. J. V. A.

LAS CENTRALES TELEFÓNICAS MODERNAS

I

Entre las múltiples aplicaciones de la electricidad, la telefonía es, sin duda, una de las más importantes e indispensables; prueba de ello es que en aquellos países cuyos naturales se distinguen por su espíritu práctico y activo, la telefonía alcanza un desarrollo verdaderamente estupendo; como, por ejemplo, sucede en los Estados Unidos, donde según recientes estadísticas, se cuenta un abonado al teléfono por cada veinte habitantes, poco más o menos.

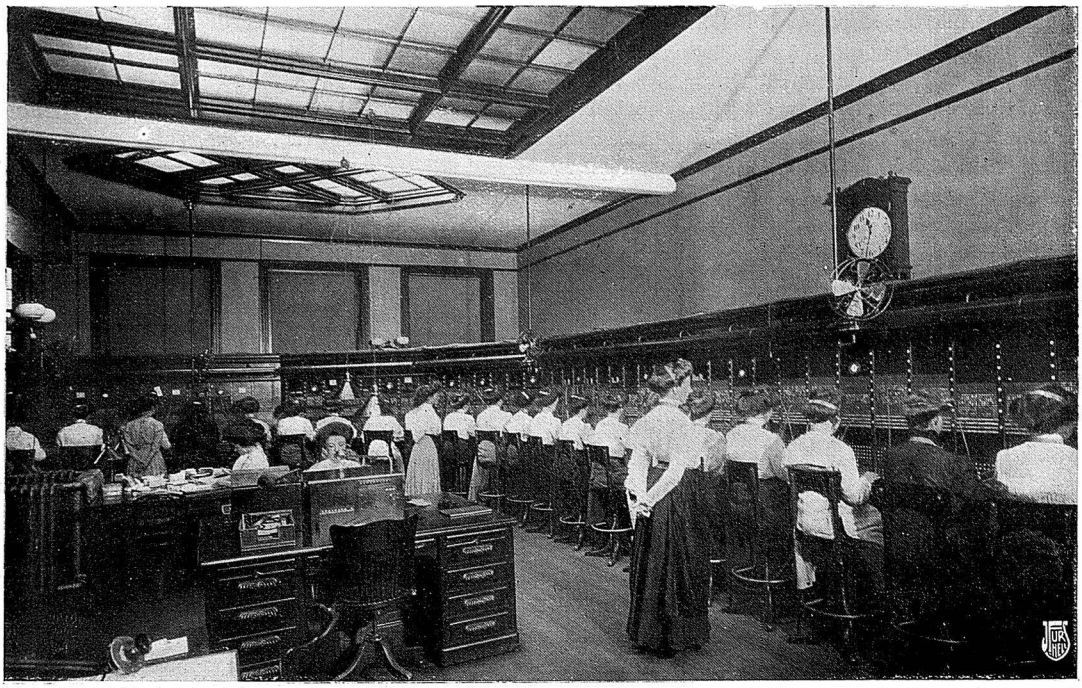
Puede decirse, sin embargo, que la telefonía en su rápido progreso ha marchado generalmente a remolque de lo que las necesidades del servicio han ido exigiendo; realmente no cabe afirmar lo mismo respecto a los inventores que, como casi siempre sucede, se adelantaban con sus inventos y mejoras, presentando soluciones que tal vez por el momento no eran indispensables en absoluto; condición ésta, *sine qua non*, pues razones de orden económico bastaban para rechazarlas.

En los primeros tiempos de la telefonía, cuando el número de abonados, aun en las redes más importantes, no pasaba de algunos centenares, los montajes de las centrales telefónicas eran relativamente sencillos. Los dos hilos de cada circuito de abonado, al llegar a la central se conducían a un mueble, llamado cuadro de conmutación, terminando allí en dos pequeñas láminas de contacto, que constituían lo que se conoce con el nombre de *jack;* además del jack, todo circuito poseía en el cuadro un pequeño electroimán, montado en derivación sobre los dos hilos, cuyo objeto era acusar, por el movimiento de su armadura, la corriente de llamada del abonado. Para establecer la comunicación, el agente de la central utilizaba un cordón de dos hilos flexibles terminado por cada extremo en una clavija, cada una de las cuales haciendo contacto con un jack enlazaba los dos circuitos entre sí.

Pero cuando el número de circuitos afluyentes a la central llegó a contarse por miles, fué preciso dar a los cuadros telefónicos desmesurada extensión, lo que hizo que las operaciones de conmutación anteriormente indicadas, a pesar de ser tan sencillas en sí, se realizasen con dificultad y lentitud no tolerable; en efecto, podía muy bien suceder que un abonado solicitase comunicación con otro, cuyo jack se hallase instalado en un lugar del cuadro más o menos distante del suyo; esto implicaba el uso de largos cordones y obligaba a los agentes a estar en casi constante movimiento de un lado a otro del cuadro, originando fácilmente confusiones y desde luego retrasos inevitables en las conmutaciones, irrogando molestias a los abonados.

Estas deficiencias quedaron evitadas casi completamente por la adopción de los cuadros telefónicos llamados *múltiples*, a cuyo sistema pertenecen todas las grandes centrales modernas de servicio manual.

El cuadro múltiple se halla dividido en secciones y en cada una finalizan un cierto número de circuitos—de 100 a 200—, por medio de sus jacks y avisadores de llamada correspondientes; pero además de este jack (denominado jack individual) todo circuito posee un jack *en cada grupo de a tres secciones* del cuadro; pues cada circuito se distribuye o ramifica en tantos como grupos haya, excepto en aquel grupo a que corresponda la sección donde posee su jack individual. Resulta así que como cada agente tiene a su alcance no sólo los jacks de su sección respectiva sino también los de las dos secciones inmediatas, puede, rápidamente y sin moverse de su puesto, establecer comunicación entre uno cualquie-



Aspecto de un cuadro telefónico múltiple *(Fots. Boston Photo News C.º)*

ra de los circuitos a su cargo y los demás de la red. Si el circuito pedido tiene su jack individual en la misma sección o grupo de tres secciones donde se halle el jack individual del abonado demandante, la conmutación se hace como en los cuadros antiguos; pero si el circuito demandado no tiene su jack individual en este grupo del cuadro, el enlace se realizará entre el jack individual del abonado que pide la comunicación y el jack *general* que el circuito pedido tendrá en este grupo, como en todos los demás. Como consecuencia de este dispositivo, si la central a cuadro múltiple sirve por ejemplo, a una red de 10000 abonados, cada grupo de a tres secciones ha de poseer 9550 jacks generales y 450 individuales (suponiendo que cada sección sirve a 150 abonados). Los jacks generales aparecen en el cuadro como orificios con guarnición metálica, dispuestos en líneas paralelas; y con objeto de alojar en la menor superficie posible de cuadro tan gran número de órganos de conexión, cada jack sólo ocupa un centímetro cuadrado.

Los jacks individuales tienen el mismo aspecto exterior que los anteriores, ocupando la parte inferior del cuadro, yendo cada uno acompañado de su respectivo avisador de llamada; pero en los cuadros múltiples este aparato no está constituído por una placa movida por la armadura de un electroimán sino que, con objeto de reducir el espacio ocupado al mínimo, se ha tenido la idea de sustituir por diminutas lámparas eléctricas a los antiguos avisadores de llamada; así junto a cada jack individual hay instalada una lamparita cuya ampolla emerge apenas sobre la superficie del cuadro; cuando una lámpara se enciende, indica que el abonado, cuyo circuito corresponde al jack individual anejo a esta lámpara, llama a la central; el número del abonado respectivo se halla indicado en lugar inmediato al jack individual y lámpara avisadora, de su circuito.

El primer grabado da idea del aspecto exterior de uno de estos cuadros telefónicos.

Los dispositivos anteriormente mencionados exigen el uso de un número considerable de órganos accesorios, que hacen bastante complicado el montaje de una central algo importante. Así, por ejemplo, precisa disponer grandes bastidores conteniendo, convenientemente instalados, los pequeños electroimanes destinados a recibir las corrientes de llamada y que han de ser *en número igual al de circuitos de abonado* que sirve la central; cuando un electroimán de éstos es recorrido por la corriente de llamada de su circuito, su armadura es atraída estableciendo un contacto que cierra el circuito de la lámpara de llamada respectiva, que está en el cuadro; aun cuando el abonado deje de llamar, la armadura permanece atraída, y por tanto encendida la lamparita avisadora, hasta que el agente de la central introduce una

Telefonista dispuesta para el servicio
Notese la cómoda disposición del micrófono

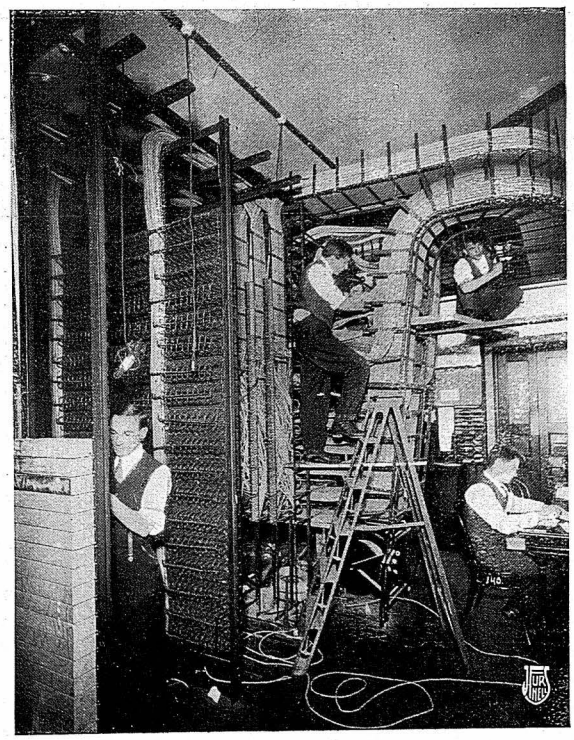
clavija en el jack individual respectivo, con objeto de contestar la llamada; al realizarse esto, el circuito de la lámpara queda automáticamente interrumpido y aquélla se apaga; este automatismo se obtiene merced al empleo de un nuevo electroimán que recibe corriente al introducirse la clavija en el jack; su armadura al desplazarse, es la que, obrando sobre pequeñas palancas, interrumpe el circuito de la lamparita avisadora, aislando además el primer electroimán. En resumen, todo circuito de abonado posee en la central dos electroimanes; uno destinado a recibir la corriente de llamada y otro para apagar la lámpara una vez la llamada atendida; estos electroimanes se montan en los bastidores mencionados y como a cada par afluyen, como mínimum cuatro hilos, se puede estimar en veinte mil el número de hilos que en una central de 5 000 abonados, han de recibir los bastidores dichos, de cuyo aspecto da idea el tercer grabado.

Al finalizar su conferencia, el abonado debe enviar, con su llamador, una breve corriente a la central, por la que ésta es advertida del fin de la conferencia, pues dicha corriente penetrará en un nuevo electroimán cuya armadura cerrará el circuito de otra lámpara que al encenderse dará la señal de *fin*.

Otros muchos detalles de estas instalaciones podrían citarse si no temiéramos cansar la atención del lector; bastará añadir que el encendido de tanta lámpara, funcionamiento de los numerosos electroimanes, generación de las corrientes de llamadas etc., suponen un consumo total de energía eléctrica bastante considerable, cuando la central telefónica es importante; la energía ha de ser suministrada a los aparatos bajo tensiones varias y siempre de valor inferior al voltaje de las redes del alumbrado en las ciudades; por eso se requieren dispositivos a propósito para poder servirse de esos voltajes, modificándolos; y además, con objeto de no exponer al servicio telefónico a las contingencias de cualquier avería en la fábrica de energía, toda central de teléfonos bien montada dispone de generadores propios, grupos electrógenos para la carga de baterías de acumuladores de capacidad conveniente y baja tensión, así como de generadores de corriente alterna para las llamadas.

La central de Barcelona, perteneciente al tipo de cuadro múltiple descrito y que, justo es consignar, constituye un modelo perfectísimo en su género, posee todos estos organismos accesorios por duplicado, para que ni por un momento el servicio pueda quedar interrumpido.

Aun cuando el tipo de cuadro múltiple descrito satisface a muchas exigencias, todavía podría reprochársele el inconveniente de que la central no es advertida del fin de una conferencia, como el abonado no se encargue de efectuarlo; además éste ha de tener en su aparato, pila para su micrófono y un magneto o pilas para generar las corrientes de llamada. Pues bien, una interesante modificación ha permitido subsanar todos esos inconvenientes, creándose las llamadas centrales telefónicas *múltiples a batería central integral*. En este nuevo sistema el montaje de la central es más complicado, pues aun hay más automatismo; pero en cambio el montaje y manejo de la estación del abonado se halla reducido a su más simple expresión, pues no necesita estar provista de pilas ni generadores de ninguna clase, ya que la corriente es, para todo, suministrada por la única batería de toda la red que se halla en la central. Los dispositivos son tales que el abonado, para llamar, sólo tiene que descolgar su teléfono, bastando esta simple operación para que la llamada se acuse en el cuadro de la central por medio de una lamparita, etc., a la inversa, una vez terminada su conferencia, el gesto natural de volver a colgar el auricular en su gancho, provoca en el cuadro el encendido de otra lamparita denominada de *fin*. De este modo la central sabe siempre si la conferencia ha terminado o no, aunque para esto precisa que el abonado no haya olvidado colgar su receptor; sin embargo, si este olvido ha tenido lugar, entonces las llamadas que la central haga no harán efecto en la estación del abonado, pues por el hecho de estar el gancho del receptor en alto, el timbre quedará fuera del circuito; este inconveniente también es subsanado enviando la central una corriente alterna de 200 ó 500 periodos y algo intensa, la cual penetrando en el auricular, que por descuido quedó descolgado, le hace producir a éste un fuerte sonido como el de una trompeta o silbato, suficiente para advertir al abonado.



Bastidores de electroimanes de llamada y otros en una central telefónica múltiple

Otras disposiciones tienden a reducir al mínimo la labor de la telefonista; así, por ejemplo, en ciertos tipos de centrales de esta especie, cuando un abonado pide comunicación con otro cuyo circuito en aquel momento

funciona, la telefonista relaciona al abonado demandante con un circuito especial donde hay un micrófono actuado por un fonógrafo que repite constantemente las palabras «circuito que pide está ocupado, sírvase esperar»; mientras tanto, la telefonista puede atender a otros circuitos.

La característica más importante de estas múltiples, reside, como queda dicho, en que una sola y única batería instalada en la central, sirve a todos los circuitos de la red; suministrándoles, además de la corriente para sus micrófonos, la necesaria para efectuar las llamadas a la central; esto requiere que, cuando en estado de reposo, todos los circuitos al llegar a la central y después de atravesar sus respeetivos jacks individuales, electroimán avisador etc., finalicen en último término sobre los polos de la batería central; podía suponerse por esto que una corriente continua circula constantemente en todos los circuitos, lo que sería grave inconveniente por el considerable e inútil gasto de energía que originaría.

De un modo sencillísimo se evita esto, pues el circuito está interrumpido (para las corrientes constantes, desde luego) en la estación de abonado, por medio de un condensador en serie con las bobinas del timbre; la central efectúa la llamada con corriente alterna, que no encontrando obstáculo en el condensador hace sonar el timbre; el abonado para contestar (lo mismo que para llamar) no hace más que descolgar su receptor telefónico y esto basta para que su circuito sea franqueable a las corrientes continuas; porque, la palanca, libre del peso del receptor, obedeciendo a la acción de un resorte, sube y establece un contacto; en consecuencia, la corriente de la batería central invadirá al circuito, ocasionando en la central misma, el movimiento de la armadura del electroimán avisador, la cual cerrará el circuito de la lamparita avisadora respectiva que encendiéndose, acusará en el cuadro la respuesta del abonado. Extrañará tal vez el hecho de que teniendo todos los circuitos de la red una parte común, o sea la misma batería central, no se perturben unos a otros. Esto se explica teniendo en cuenta que la batería central se forma con elementos de acumuladores (generalmente en número de 12) de gran capacidad; resultando así que su resistencia interior será ínfima y en consecuencia la diferencia de potencial en sus bornes se mantendrá constante, cualquiera que sea, entre grandes límites, la intensidad total de corriente que suministre.

Otra ventaja del sistema estriba en que si se origina un cruce en el recorrido de un circuito cualquiera, entre los dos hilos de línea, la existencia de la avería es acusada inmediatamente en la central, pues equivale a descolgar el receptor del abonado respectivo.

Un estudio más detallado y completo de estas centrales requiriría el auxilio de relativamente complicados esquemas acompañados de una prolija descripción, que no tiene nada de amena; exigiendo por otra parte una extensión que la índole de este artículo impide. El lector que desee profundizar en la materia, podrá consultar los tratados que al final del 2.º artículo citaremos.

Por el interés que reviste y el importante papel que en telefonía les está reservado, debemos hacer una descripción aunque somera de las *centrales automáticas*.

La tendencia general de la técnica moderna, de realizar mediante un mecanismo cualquier trabajo manual del hombre, se ha manifestado también en telefonía, desde cuyos principios casi, se intentó la creación de dispositivos electromecánicos, que sustituyesen al personal de las oficinas centrales y que funcionando automáticamente permitieran a un abonado ponerse él mismo, en comunicación con cualquiera otro de la red, sin intervención de tercera persona. El problema, como se ve, es realmente difícil, no siendo así extraño que a pesar de ocupar la atención de numerosos investigadores, transcurriesen muchos años antes de encontrarse una solución aceptable.

La idea fundamental del primer sistema automático que presentó valor práctico, es debida al americano Strowger; que completada después por Keith y Erickson, ha recibido posteriormente sucesivos perfeccionamientos de conjunto y detalle, los cuales han dado el más completo éxito a este sistema, adoptado actualmente en muchas ciudades de Europa y América.

En otro número trataremos de estas centrales automáticas.

ANTONIO CASTILLA
Oficial mecánico del Centro de Telégrafos

Barcelona, diciembre 1914

EL MONO DE TRANSICIÓN O EL «PITHECANTHROPUS ERECTUS» DE DUBOIS

Pocos serán los que ignoren el ruido, que han venido metiendo, desde 1891, algunos restos fósiles, encontrados por el médico militar holandés, Eugenio Dubois, en las capas del Trinil de la isla de Java. Estos restos se reducen a una *cubierta craneal*, fig. A, un *fémur*, cuya región superior, debajo del cuello, presenta una deformidad anormal o patológica, fig. B; y dos *dientes molares* fig. C. (1). Y aunque estos restos no se hallaban juntos, al encontrarlos, todavía la poca distancia de algunos metros que separaba el cráneo del fémur, pudo justificar el referirlos al mismo individuo.

Más difícil fué, sin duda, el averiguar de qué animal pudieran ser. Su gran semejanza con huesos humanos, indujo a pensar a su descubridor que pertenecerían a alguna forma de transición entre los simios (monos) y el hombre: al *missing link*, en que tanto habían soñado. La conformación del fémur hablaba en favor de una forma que gozaría ya de marcha *bípeda*. No faltaba sino

(1) Los tres grabados los trae J. Ranke en su excelente obra, *Der Mensch*, 1912; tomándolos de *Batavia*, 1894.

Fig. A. Cubierta craneal del Pithecanthropus erectus de Dubois, vista de lado.

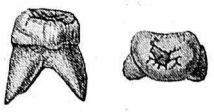
reconstruir la forma y darle un nombre. Dubois reconstruyó la calavera (fig. D,4), dándole a la nueva forma el nombre de *Pithecanthropus erectus*. De su hallazgo y de su pretensión, considerando la nueva criatura como el *missing link*, dió cuenta Dubois al mundo sabio en el Congreso internacional de Zoología, celebrado en Leyden en 1895. Su discurso duró dos horas; terminado el cual, Virchow, Presidente de honor, se levantó y dió cortésmente las gracias al orador; pero añadió luego que, mientras no se hallase un esqueleto entero, nada de cierto se podía decir sobre el particular.

Fig. B
Fémur del Pithecanthropus según Dubois, hallado en las capas del Trinil (isla de Java). En la región superior junto al cuello se ve una deformación patológica

Más tarde y mejor estudiado el problema de los *fósiles* del Trinil, se inclinaron los sabios a tenerlos por de un mono hilobátido gigantesco. Este fué el juicio de Virchow y a este juicio se adhirió J. Ranke (1).

Pero como las capas del Trinil son *cuaternarias*, es claro que se trataría, en todo caso, de un *hilobátido cuaternario:* por consiguiente, de un simio *contemporáneo* del hombre, el cual no podía ser por esta razón su *predecesor*, ni la forma intermedia entre los *simios* y los *hombres*, según pretendía Dubois. Esto bastaba para echar por tierra todo lo que se ha venido fantaseando sobre el *Pithecanthropus erectus*, en obras de vulgarización sin verdadera ciencia ni criterio científico.

Pero no está aquí todo. El célebre alemán, Dr. Arnold Brass, que tan bien supo desenmascarar a Haeckel, probándole la falsificación de figuras, acaba de demostrar en un recientísimo trabajo (1914) y con toda claridad,que no hay tal *Pithecanthropus* ni *erecto* ni *curvo;* y que los restos esqueléticos del Trinil, en definitiva, no son de algún *hilobátido* ni otro *simio*, sino del *Homo sapiens*, único que conoce la ciencia verdadera. Las pruebas del Dr. Brass no tienen vuelta de hoja y se fundan en la reconstrucción científica de la calavera del Trinil.



a *b*

Fig. C Dientes del Pithecanthropus erectus de Dubois: *a*, molar visto de lado; *b*, molar visto por encima

Porque, aunque Dubois se esforzó en reconstruirla, su reconstrucción, con todo, dista mucho de ser correcta, y el Sr. Brass ha sabido enmendarla. En efecto; de la reconstrucción de Dubois resulta una forma que nadie ha conocido ni pudo conocer (fig. D,4). Ante todo, no puede ser ningún mono *hilobátido*, que es al que más se parece la forma, por Dubois reconstruída: porque resultaría un hilobátido fenomenal, dado que la cubierta craneal del Gibbón *(hilobátido)* tiene sólo 80 mm. de longitud, al paso que la del Trinil 182 mm. Tampoco puede ser una forma intermedia, como pretendió Dubois; porque es contemporánea del hombre, como queda dicho. En vista de estas contradicciones o incoherencias

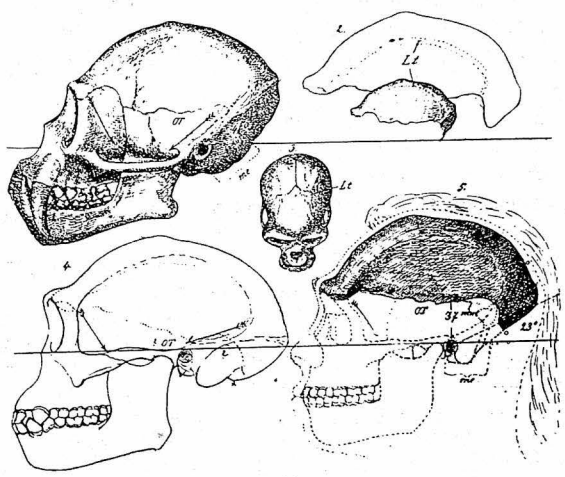


Fig. D Comparación de la cubierta craneal del Trinil (isla de Java) con la del *gibbón* y la reconstrucción de Dubois y la reciente del doctor Brass. 1, calavera del *gibbón:* sus mandíbulas se parecen tan poco a las del *hombre*, como su cubierta craneal a la del mismo *hombre* y a la del Trinil, según se puede ver en 2, donde se representan con su tamaño relativo la cubierta craneal del *gibbón* (la pequeña) y la del Trinil (la grande) con la línea de inserción de los músculos masticadores, L t. Esta línea de inserción cae arriba en el *gibbón*, y al lado en la cubierta craneal del Trinil. 3, calavera del *gibbón*, vista por encima y con su tamaño relativo (comparada con la del *hombre*, 5;; la línea de inserción, Lt, cae encima. 4, reconstrucción de la calavera del Trinil por Dubois, la cual muestra dos defectos muy notables: primero, la mala combinación de la línea de los músculos masticadores (que coloca realmente en su debido lugar) con enormes mandíbulas; y luego, el olvido de la región escamosa del temporal, OT. Corregidos esos defectos y aun favoreciendo la parte animal de las mandíbulas, ha repetido el Dr. Brass la reconstrucción de la calavera del Trinil, resultando la que nos presenta el 5, y que es genuinamente de un hombre.
(Del libro del Dr. Brass: Das Menschen=Problem. I.)

anatómico-cronológicas y después de señalar lo defectuoso o incorrecto de la reconstrucción de Dubois, el Dr. Brass ha intentado repetirla, apoyándose sobre la firme base de las relaciones anatómicas de la cubierta craneal con los demás huesos del cráneo y de la cara. Este estudio y trabajo de reconstrucción ha llevado sin violencia a la obtención de una forma que es *genuinamente humana* (fig. D,5): con lo cual desaparecen todas las contradicciones cronológicas, anatómicas y paleon-

(1) Véase su última edición (1912).

tológicas, y todo recibe cabal y obvia explicación. Y es así que la bóveda craneal del Trinil mide, como está dicho, 182 mm. de longitud: esta longitud no se encuentra en ningún simio, y es, por otra parte, muy frecuente en el hombre. Por otro lado, la línea de inserción de los músculos masticadores cae, como en el hombre, a los lados de la cubierta craneal (fig. D,2Lt) y no en la región superior, como en los monos hilobátidos y demás simios; dato este último que dió con bastante exactitud la misma reconstrucción de Dubois; pero en esto consiste precisamente la contradicción: porque Dubois puso en su reconstrucción mandíbulas enormes y bestiales, cuales no podrían mover los músculos que indica la línea de inserción. Dubois descuidó, además, en su reconstrucción la región escamosa del temporal. Corrigiéndola y dándole a la reconstrucción las mandíbulas que le corresponden, según exige la línea de inserción, y aun algo mayores, para favorecer la parte animal, resulta, como se ve en la figura D,5, una cabeza perfectamente humana. Así se explica que los huesos del Trinil no cuadren, por un lado, a ningún *simio* conocido, y, por otro, puedan ser contemporáneos del hombre cuaternario, como que en realidad de verdad no son sino de un hombre de esa época.

Con esto queda eliminado de la escena el *Pithecanthropus erectus* y reducido a un episodio que ya pasó para los hombres científicos.

J. PUJIULA, S. J.

Laboratorio Biológico del Ebro, 20 enero 1915.

BIBLIOGRAFÍA

PUBLICACIONES PERIODICAS

Extracto de sumarios.

Revue générale des Sciences pures et appliquées .— Paris, déce nbre 1914. janvier 1915.

Les systèmes bio-chimiques et leur rôle dans le développement de l'organisme, *W. Bectherew.*—Les répercussions de la guerre sur la production et l'approvisionnement de certains métaux, *L. Brunet.*—Revue d'Embriologie, *A. Weber.*—La localisation précise des projectiles dans le corps des blessés par voie radiographique ou radioscopique, *E. Colardeau.*—La culture du riz en Europe, *H. Jumelle.*.—Revue de Chimie minérale, *A. Mailhe.*

La Lumiere Electrique.—Paris, 2-16 janvier 1915.

Sur la théorie des alternateurs de M. Potier, *A. Blondel.*—Conférences sur la Télégraphie sans fil, *Fracque.*—Perfectionnements aux locomotives électriques triphasées à 5 essieux des Chemins de fer de l'Etat Italien, *M. d'Aste.*—Antiseptiques utilisés pour la conservation des bois et notamment des poteaux des lignes de transport d' énergie électrique, *J. Ezcard.*

The American Mathematical Monthly, Chicago, november 1914.

An equation balance for class-room use, *E. V. Pozer.*—Groups of figures of elementary Geometry, *G. A. Miller.*—On a special cas of the tetrahedral complex, *D. N. Lehmer.*—On the use of partial derivatives in plotting equations from their curves, *A. M. Keynon.*—A method of solving numerical equations, *S. A. Corey.*—A formula for the sum of a certain type of infinite power series, E. H. Clarke.

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, London, November 1914.

Note on the meaning of the so-called third star stream drift O, *H. Turner.*—The absorption of light in space, *H. S. Jones.*—An efficient slow-motion gear, W. *S. Franks* and *J. S. Adams.*

Boletín de la Sociedad Astronómica de Barcelona.—Noviembre y diciembre, 1914.

Nuevo método para determinar el diámetro y el achatamiento del planeta Venus, *V. Ventosa.*—El espectro de la Luna eclipsada, *M. Selga, S. J.*—Nuevas unidades en el sistema sideral, *id.*—Manchester Astronómico: Notas de viaje, *S. Raurich.*

Butlletí de la Institució Catalana d'Historia Natural.—Barcelona. Any 11°, núm. 4, 5 y 6.

Es formen o no cristalls de glas en el interior de les plantes a conseqüencia de les mínimes de temperatura?, *J. M. de Barnola, S. J.*—La tridimita, *Ll. Tomás.*—Altra volta les sals potásiques de Suria, *J. M. de Barnola, S. J.*—Aplec de noticies sobre'ls Moluscs de Catalunya y catálec provisional dels mateixos, *M. de Chía.*—Contribució a un catálec dels Lepidópters de Catalunya. Enumeració crítica de les especies catalanes dels genres *Carcharodus* Hb. i *Hesperia* F., *I. de Sagarra.*—Nota malacológica, *L. Tomás.*

SOCIEDADES

Academia de Ciencias de París.—Sesión del 25 de enero de 1915.—Memorias, comunicaciones y correspondencia.

Descripción de un nuevo instrumento para la comparación diferencial de las grandes distancias angulares celestes, *M. Bigourdan.*—Sobre el efecto útil de los proyectores. Observaciones complementarias, *A. Blondel.*—Nuevos tratamientos de las heridas de los nervios por los proyectiles, *E. Delorme*—Sobre la región roja del espectro de las estrellas de Wolf-Rayet, *J. Bosler.*—Sobre las funciones cuádruplemente periódicas, *S. Stoilow.*—Demostraciones de «la ley de los grandes números», *P. Mansion.*—Sobre una notable consecuencia de la teoría volcánica, *J. Meunier.*—Teoría orogénica que se deriva de la teoría física de la formación de los océanos y continentes primitivos, *E. Belot.*—Sobre los granos de maiz salidos de la vegetación de embriones libres, *E. Gain* y *A. Jungelson.*—Una cucurbitácea de Madagascar, *H. Jumelle* y *H. Perrier de la Bathie.*—Nuevo procedimiento para la obtención rápida sobre placas metálicas de las pruebas radiográficas, *Rivier* y *Dupoux.*—Cultivo en «tubos de arena» para el diagnóstico rápido de la fiebre tifoidea y descubrimiento de los portadores de gérmenes, *P. Carnot y B. Weill-Hallé.*—Sobre la nutrición orgánica de una Bacteria marina, *H. Coupin.*—Estudio sobre los polvos acuosos microbianos de los locales habitados, *A. Trillat.*