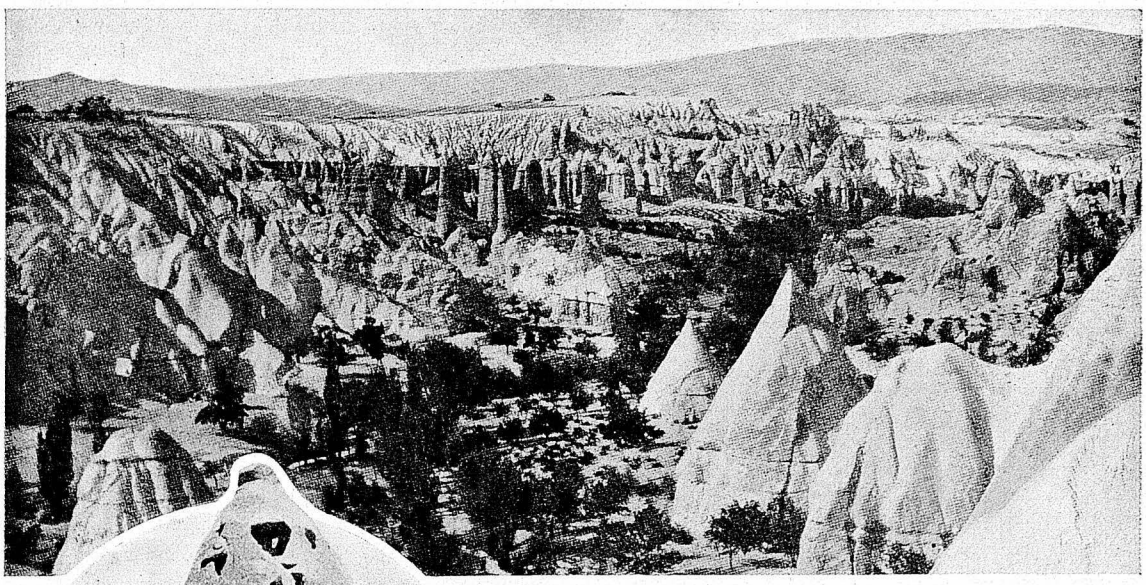
IBERICA

EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS Y DE SUS APLICACIONES

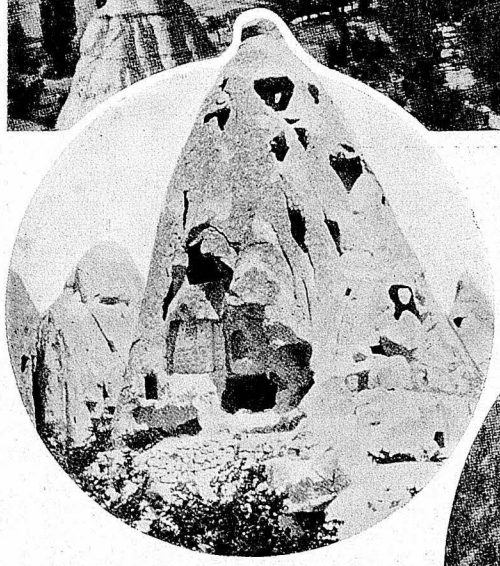
REVISTA SEMANAL

Dirección y Administración Observatorio del Ebro

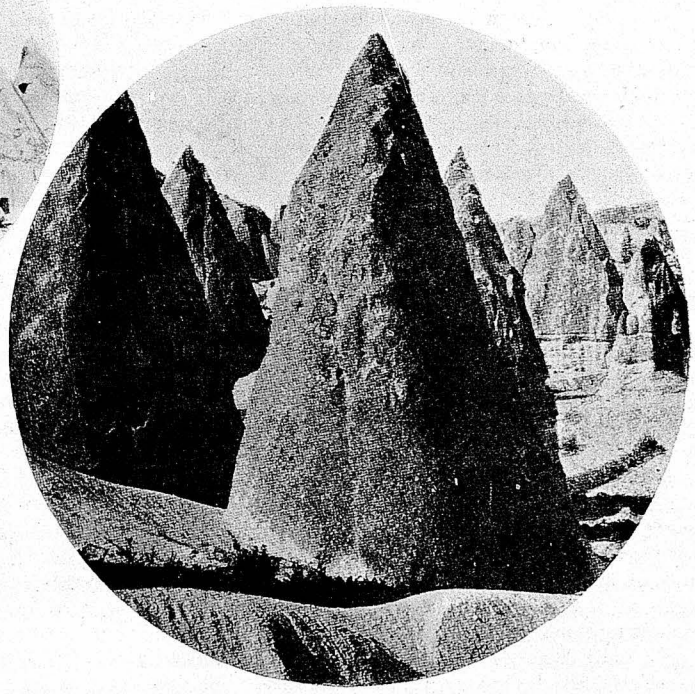
AÑO VII. TOMO 1.º — 3 ABRIL 1920 — VOL. XIII. N.º 322



Paisaje cerca de Udj Assarü, donde se observa el constante trabajo de erosión realizado por las aguas



Uno de los innumerables conos, deshabitado ya, y con la pared exterior desgastada



Cono macizo, no excavado para servir de vivienda

LOS TROGLODITAS DEL ASIA MENOR

(Véase la nota de la pág. 215)

OBSERVATORI DE L'EBRE
BIBLIOTECA
ROQUETES

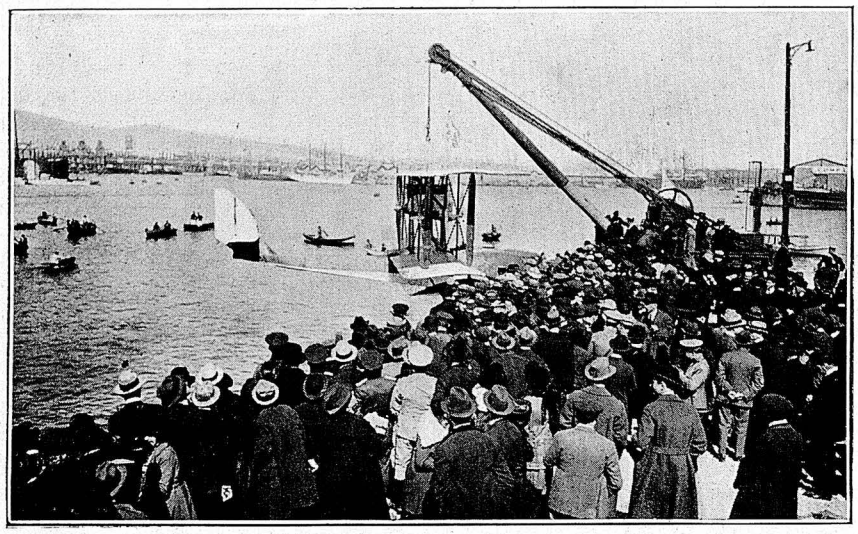
Crónica iberoamericana

España

Características del «planeta» descubierto por Comas y Solá.—El 13 del pasado enero el director de la sección astronómica del Observatorio Fabra, de Barcelona, don José Comas y Solá, descubrió un *planeta*, cuya magnitud de 10'5 llamó la atención de los astrónomos, por cuanto la mayor parte de los planetas de esta magnitud han sido descubiertos desde hace mucho tiempo; por lo cual algunos, incluso el mismo descubridor (IBÉRICA, n.° 316, página 115), creyeron al principio, que se trataba más bien de un *cometa*, aunque su aspecto estelar no era favorable a esta hipótesis.

M. Henri Blondel juzgó que era interesante calcular su órbita, y para ello empleó el método de Lagrange, aplicado, según las fórmulas expuestas por Kromm en los Anales del Observatorio de Burdeos (T. 16), a tres observaciones efectuadas por el señor Pólit en Barcelona, el 18 y 30 de enero, y por Michkovitch en Marsella, el 12 de febrero. Esta aplicación del método de Lagrange ha dado muy buen resultado *(Comptes Rendus*, sesión del 8 marzo), y los elementos del cálculo, de los cuales hicimos ya ligerísima mención en otro lugar (IBÉRICA, número 319, pág. 164), muestran que el astro es efectivamente un *planeta,* que nunca debe llegar a ser demasiado débil para nuestros anteojos astronómicos; pero la gran inclinación del plano de su órbita es causa de que solamente se encuentre cerca de la eclíptica en la proximidad de los nodos. Ahora bien, estos nodos se hallan en oposición con respecto al Sol (es decir, pasan por el meridiano local a media noche), en situaciones poco favorables para las investigaciones, pues uno lo hace en julio, cuando ocupa una posición austral próximo a la Vía láctea, y el otro en enero, época en la cual es frecuente la nebulosidad del cielo.

Sin duda estas circunstancias, parte atmosféricas y parte celestes, fueron las que impidieron descubrir este planeta hasta el día en que tuvo la fortuna de distinguirlo nuestro compatricio el señor Comas y Solá.



El hidroavión *Hereter-Savoya S-9* al ser botado al agua para emprender el vuelo

Inauguración del correo aéreo de Barcelona a Mallorca.—Fecha memorable será para la *Isla Dorada* la del 18 de marzo de 1920. Mallorca, que con sus otras hermanas menores forma el famoso archipiélago balear, se halla a sólo 167 kilómetros de la península ibérica, y desde algunas cimas de las montañas levantinas puede verse cómo surge del mar la hermosa isla, que ocupa envidiable posición en nuestro histórico Mediterráneo. Pero ¡cuánto la aleja del continente este profundo brazo de mar que media entre ella y las costas de Levante!

Cierto es que las comunicaciones marítimas han aumentado considerablemente en rapidez, y los vapores modernos efectúan hoy la travesía entre Barcelona y Palma de Mallorca en unas ocho horas, cuando hace poco más de medio siglo se invertían en ella lo menos veinte; pero aun este tiempo se encuentra ya excesivo, y los aeroplanos han venido a reducirlo notablemente.

A la casa «Talleres Hereter» le corresponde la gloria de haber inaugurado este servicio. En la fecha que hemos indicado, se reunieron en el Muelle de Cataluña, en cuyo extremo se ha construído un espacioso hangar, grandísimo número de invitados, entre los que se contaban las principales autoridades de Barcelona. El aparato, en el que debía efectuarse esta primera travesía, es el hidroavión *Hereter-Savoya S-9*, con capacidad para cinco plazas, que puede elevar 600 kilogramos de carga útil. Un motor Fiat de seis cilindros y 280 caballos de fuerza, puede comunicarle una velocidad máxima de 190 kilómetros por hora. Lo tripularon en este primer viaje el piloto señor Guido Janello, teniente de la Real Marina italiana, el director técnico de los Talleres Hereter, señor Loring, y el director del Sindicato de periodistas deportivos señor Có de Criola. El aparato condujo varios paquetes de periódicos, correspondencia oficial y un mensaje de la prensa barcelonesa a la mallorquina.

A las 11ʰ 30ᵐ emprendió el hidroavión su rumbo hacia Mallorca, donde aterrizó a las 12ʰ 43ᵐ, habiendo, por consiguiente, empleado en la travesía 1ʰ 13ᵐ. En los muelles de Palma esperaban las autoridades y muchedumbre de curiosos, que tributaron a los aviadores un entusiástico recibimiento.

A las 14ʰ 55ᵐ emprendió el *S-9* su viaje de regreso, trayendo diarios de Mallorca y cartas de autoridades, contestación a las recibidas: a las 16ʰ 47ᵐ, aterrizó felizmente en Barcelona. En el viaje de ida y vuelta empleó, pues, el hidroavión, muy poco más de 3 horas.

Además de este servicio, que tantas ventajas puede reportar al público por su extremada rapidez, se ha de inaugurar el correo aéreo postal entre Barcelona, Alicante y Málaga, por los aeroplanos de Latécoère (IBÉRICA, Vol. XII, pág. 147), que será por ahora trisemanal.

Aparte de estos servicios cuya base es la capital cata-

lana, España contará pronto con otro servicio postal y de viajeros, que establece la Sociedad denominada Franco-Bilbaína, entre Bilbao-San Sebastián-Biarritz-Bayona. El viaje se efectuará todo él por la costa, que en opinión de los aviadores reúne excelentes condiciones para el descenso, dadas las numerosas bahías de su litoral, donde en caso de temporal u otro peligro podrán retirarse con toda seguridad los aviones.

El ministro de Hacienda, por R. O. publicada en la *Gaceta* de 22 de marzo, ha dispuesto que por la Fábrica del Timbre, se proceda a la emisión de sellos especiales para el franqueo de la correspondencia que circule por el correo aéreo, y que hasta que se halle hecha esta emisión, se franquee la correspondencia aérea con los actuales sellos y el sobrecargo «Correo aéreo». El precio del franqueo no será uniforme, sino para cada línea, y la correspondencia que circule por la vía aérea Barcelona-Alicante-Málaga, pagará el franqueo ordinario, más 0'50 pesetas, por cada 15 gramos o fracción.

Premio Bergamín.—La Real Sociedad Geográfica abre concurso público para otorgar el *premio Bergamín* a una obra que trate de Marruecos, describiéndolo en todos sus aspectos y explicando los antecedentes que justifican nuestras legítimas aspiraciones en dicho país.

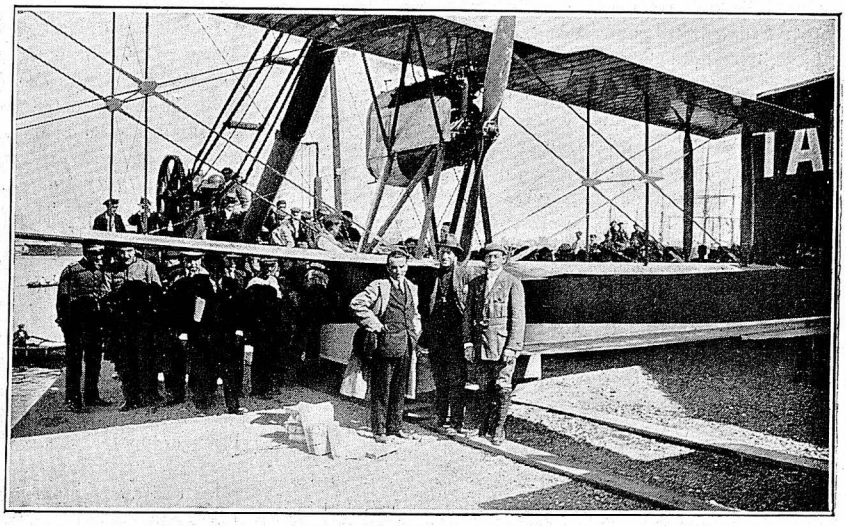
De las *cinco mil pesetas* que con tal objeto ha puesto el excelentísimo señor don Francisco Bergamín, Presidente de la Sociedad, a disposición de ésta, se entregarán *tres mil* al autor de la obra que por su mérito relativo y absoluto sea acreedora al premio, y 200 ejemplares del libro que imprimirá por su cuenta la Real Sociedad Geográfica.

Las condiciones del concurso son: 1.ª La obra ha de estar redactada en castellano y por autor español o hispanoamericano. 2.ª Habrá de escribirse con la mayor concisión posible y en lenguaje y estilo atractivos y apropiados al fin que se propone alcanzar la Sociedad, que es divulgar el conocimiento de la geografía de Marruecos, y de los derechos e intereses que España tiene en ese país. 3.ª No podrá tener más de 200 páginas impresas de 17 × 9'5 cm. 4.ª El original deberá presentarse escrito en cuartillas por un solo lado, a máquina, o en letra manuscrita clara y bien legible, y con un lema que corresponda al que figure en la parte exterior de un sobre cerrado y lacrado que contenga en su interior una nota con el nombre y residencia del autor. 5.ª Los autores que no llenen las condiciones expresadas, que en el sobre cerrado omitan su nombre o pongan otro distinto, y los que quebranten el anónimo, no tendrán opción al premio.

El plazo para el concurso expira el 30 de junio del corriente año de 1920. Las obras se entregarán en la Secretaría de la Sociedad (León, 21, Madrid), antes de las cinco de la tarde del mencionado día.

Servicios de Aeronáutica militar.—La *Gaceta de Madrid* de 18 del pasado marzo ha publicado un R. D. del Ministerio de la Guerra, relativo a la organización y distribución territorial de las fuerzas y servicios de Aeronáutica militar.

En virtud de este decreto, se considerará dividido por ahora el territorio nacional en cuatro zonas, con la denominación de *Bases aéreas*, provistas cada una de los establecimientos, servicios y tropas que en el citado decreto se enumeran. Las cuatro zonas tendrán sus respectivas capitalidades en Madrid, Zaragoza, Sevilla y León, y se designarán con los nombres de primera o Central, segunda o Norte, tercera o Sur y cuarta o Noroeste.



El piloto Guido Janello y los pasajeros señores Loring y Có de Triola

En cada base aérea existirán los siguientes elementos: *a)* La Jefatura, que recaerá en el jefe u oficial de cualquier arma, que sea de mayor graduación o más antiguo entre los que presten servicio en ella, con título de piloto de aeroplano, y será completada esta Jefatura con los servicios técnicos, administrativos y sanitarios que se juzguen indispensables. *b)* Un taller o fábrica. *c)* Un aeródromo principal, con cobertizos para sesenta aeroplanos. *d)* Un almacén con repuestos de todas clases. *e)* Abrigos subterráneos o blindados para un millón de litros de combustible líquido, cien mil de lubricantes y quinientas toneladas de bombas. *f)* Cuatro escuadrillas (tres de reconocimiento y una de combate). *g)* Un grupo de tropas para el servicio de las mencionadas escuadrillas, compuesto de tantas unidades orgánicas, semejantes a la compañía, como escuadrillas constituyan la zona.

Además de estos elementos, existirá un número variable de Escuelas distribuídas en su territorio, con arreglo a las facilidades de alojamiento y condiciones climatológicas.

Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. — En la sesión reglamentaria celebrada el día 20 del pasado marzo, el académico numerario don Carlos Calleja leyó su trabajo de turno titulado «Los errores y la persistencia de los procesos de estimulación sensorial».

América

Argentina.—*La industria frigorífica.*—En esta industria, una de las más florecientes de aquella república hispanoamericana, hasta el año 1915 figuró la Argentina en primer lugar entre los países exportadores de carne congelada (carne de vaca, carnero, cerdo etc.). El segundo lugar correspondía a los Estados Unidos de Norteamérica, y el tercero a Australia.

Si bien, a partir de 1915, el primer lugar corresponde a los Estados Unidos de América del Norte, hay que tener en cuenta que en las cifras de exportación se incluyen la enorme cantidad de carne de cerdo por ellos exportada, que representa el 78 % de la exportación total. En cambio, para la Argentina la mayor exportación de carne congelada corresponde a la de vaca.

Chile.—*Su situación económica.*—Los recursos de esta gran república hispanoamericana no se reducen solamente al salitre, sino también al cobre, al hierro y hasta al carbón. Desde el punto de vista agrícola posee Chile recursos de incalculable riqueza. En 1916 las importaciones de Chile se elevaron con las exportaciones a más de 736 millones de pesos oro. Las principales importaciones son tejidos, carbón, petróleo, artículos de hierro y acero, legumbres, azúcar y vestidos confeccionados. Las principales exportaciones se refieren a la industria minera.

Todo esto permite un régimen de Hacienda para el Estado, de gran prosperidad, hasta el punto de que ha podido reducir en mucho su deuda. El impuesto de 12'33 pesos oro por tonelada de exportación, es una de las rentas más saneadas del Estado, que en 1916 ascendió a una cantidad que representa el 55 % de todos los ingresos del Estado.

Uruguay.—*El ganado ovino.*—Según algunos autores, la introducción del ganado ovino en el Uruguay data de principios del siglo XVII. Los ejemplares introducidos pertenecían a dos razas distintas, una denominada *pampa*, que procedía de la *churra* española, y otra que fué llamada después *criolla*. Ésta era utilizada por su carne, y la otra apreciada para la producción de lana.

En 1842 se exportaron del Uruguay 991040 kilogramos de lana; en 1862, 2863061 kg.; en 1870, 12545400 kilogramos; y desde entonces ha ido en aumento la producción, de modo que en el período quinquenal 1896-1900 fué ya de 201609880 kilogramos.

El censo de 1900 dió para el Uruguay un efectivo ovino de 18068717 cabezas, y el de 1908, de 26286296. El de 1916 señaló una notable disminución, y después ha vuelto a aumentar el número de cabezas, de modo que para 1919 el señor R. B. Wilson, Jefe de la Oficina de Estadística Agrícola del Uruguay, lo estima en cerca de 15 millones.

En 1905 la sociedad «La Frigorífica Uruguaya» inició la exportación a Europa de la carne de carnero congelada, y su producción aumentó, desde 100432 animales sacrificados en 1904-1905, a 314041 en 1911-12. Durante el período de la guerra experimentó una brusca y considerable disminución. Otra sociedad, el «Frigorífico Montevideo», que entró en actividad en 1912-1913, sacrificó 160301 animales en el primer año, y sólo 39199 en 1918.

La industria de la congelación de la carne tuvo como natural consecuencia un aumento en la cría de las razas de carnicería, y una disminución en las destinadas a la producción de lana, como la *merina*.

Crónica general

Elías Millosevich.—El día 4 del pasado diciembre falleció el astrónomo italiano Elías Millosevich, que había nacido en Venecia el 5 de septiembre de 1848.

Su amor a la ciencia y su incansable actividad le llevaron pronto a desempeñar importantes cargos docentes, y así en 1872 fué nombrado profesor de Astronomía Náutica en el Instituto Real de Marina de Venecia. En 1880 fué nombrado Vicedirector de la Oficina Central Meteorológica del Colegio Romano, y en 1902, como sucesor de Tacchini, llegó a ser Director del Observatorio Astronómico agregado al mismo Colegio.

Entre su considerable obra científica pueden mencionarse sus «Catalogo stellare di 1291 stelle australi», (Roma 1887-88), y «Cat. stel. di 2491 stelle australi», (1895-96); su *Teoria di Eros* (1900-1901); sus observaciones de los planetas y cálculos de órbitas planetarias y cometarias, y las investigaciones sobre asteroides, que le llevaron al descubrimiento de dos de ellos, *Josefina* y *Unitas*.

Era miembro de muchas sociedades científicas, y consejero de la Presidencia de la Sociedad de los Espectroscopistas italianos, cuya reorganización preparaba junto con Aníbal Riccó, cuando la muerte sorprendió a ambos, con pocos meses de diferencia (IBÉRICA, número 309, pág. 5), impidiéndoles llevar al cabo fructuosos planes de carácter científico.

Luciano Poincaré.—El día 9 de marzo último falleció en París el profesor Luciano Poincaré, hermano de Raimundo, Presidente hasta hace pocos días de la República francesa, y primo del famoso matemático Enrique Poincaré.

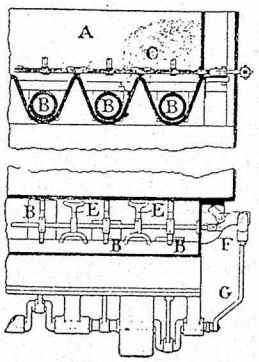
Había nacido en Bar-le Duc en 1863, y se dedicó desde muy joven a la enseñanza, desempeñando cátedras en los Institutos de segunda enseñanza de Marsella y de Luis el Grande, de París, y luego en la Facultad de Ciencias de esta última capital. Ocupó más tarde los cargos de Inspector general y de Director de segunda enseñanza; en 1914 fué nombrado Director de enseñanza superior, y en 1917 sucedió a Mr. Liard en el rectorado de la Universidad de París, y en todos estos cargos puso de relieve sus altas dotes de inteligencia, y su laboriosidad.

Entre sus obras científicas más notables figuran *La Physique Moderne* y *L'Electricité*.

Instituto iberoamericano de Hamburgo.—Los numerosos elementos que en Hamburgo se interesan por las manifestaciones de la vida española, organizaron hace ya algún tiempo en dicha ciudad alemana el *Instituto Iberoamericano*, cuyo fin, además de científico, es estrechar los lazos económicos entre Alemania y los países iberoamericanos. A pesar de las adversas circunstancias en que vino a la vida, poco antes de empezarse la guerra mundial, y de las grandes dificultades determinadas por ésta, la actividad del Instituto ha alcanzado ya un notable grado de intensidad.

El material coleccionado en sus archivos para servir de base de información, está constituído por considerable número de libros, folletos, revistas y periódicos de todos los pueblos hispanoamericanos; y su Biblioteca forma ya un centro de estudio imprescindible en Hamburgo para quienes deseen tener un exacto conocimiento de aquellos pueblos.

Actualmente cuenta el Instituto con unos cuarenta colaboradores, cuya labor se distribuye en ocho secciones correspondientes a otros tantos países, de los más importantes del grupo iberoamericano; el que dirige la sección de España es el doctor Krüger, *Privatdozent* de la Universidad de Hamburgo. A pesar de los pocos años que el Instituto cuenta de existencia, da a luz seis publicaciones, que son: *Mitteilungen der Iberoamerikanischen Gesellschaft*, revista mensual sobre cuestiones político-económicas de las repúblicas de la América Central y del Sur, y de España y Portugal; la *Cultura latinoamericana,* trimestral, dedicada al estudio de la cultura de las repúblicas de la América latina, que contiene una copiosa bibliografía de todas las novedades científicas y literarias de aquellos países; *Bibliotek der Cultura latinoamericana; Revista médica de Hamburgo*, redactada en castellano y cuyo objeto es dar a conocer a los países hispanoamericanos los progresos e investigaciones de la Ciencia médica alemana; *Spanien*, importante revista mensual dedicada exclusivamente al estudio de la vida española en todos sus órdenes, y en la que colaboran los hombres de ciencia alemanes que se han especializado en el estudio de nuestro país; y por último *Auslandsweiser* (Guías de los países extranjeros), de las que ha aparecido la de la República Argentina.



Agitador mecánico de carbón para evitar la aglomeración de los combustibles sólidos en la entrada del hogar

Además, el Instituto tiene en proyecto otras publicaciones y empresas, entre ellas un *Jahrbuch über Spanien* (Anuario de España), cuya finalidad será publicar anualmente informes críticos sobre todas las manifestaciones de la ciencia, arte, historia, literatura y economía españolas. Otra empresa de gran trascendencia es el proyecto de fundar en Madrid y Barcelona un «Instituto alemán» que, bajo la protección oficial del Gobierno, vendría a ser el centro donde los españoles estudiosos pudiesen adquirir la más completa información, al propio tiempo que recibir la más sólida instrucción científica, sobre todas las esferas de la vida alemana.

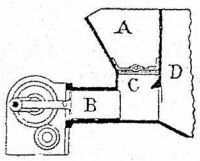
El que puede llamarse alma de esta organización, y a cuya iniciativa se debe principalmente la fundación del Instituto, es el doctor Schädel, profesor de Filología románica en la Universidad de Hamburgo, cuya incansable actividad y entusiasmo han conseguido en breve tiempo extender por toda Alemania una verdadera red de simpatía e interés hacia el mundo hispánico.

El pretendido Brontosauro.—Como era de presumir, la noticia del pretendido descubrimiento de un Brontosauro viviente (IBÉRICA, n.º 314, pág. 88), ha resultado desprovista de todo fundamento. Mr. Wentworth D. Gray, miembro de la expedición al Katanga, organizada por la *Smithsonian Institution*, ha dirigido a *The Times*, desde Elisabethville, una carta que dicho periódico publicó en el número correspondiente al 23 del pasado febrero.

Dice en ella que está autorizado para desmentir que los miembros de la expedición fueran a aquella comarca con objeto de *cazar el Brontosauro*, noticia, por otra parte, tan inexacta como la de la actual existencia de ningún reptil de dicha especie, que nadie ha visto, y menos los exploradores Gapelle y Lepage, que las agencias telegráficas dieron como autores de la estupenda noticia, porque son seres tan imaginarios como el Dinosaurio viviente.

De todos modos, esta falsa noticia habrá servido para que el público se interesara más o menos, por ciertas cuestiones paleontológicas, que ordinariamente preocupan sólo a los naturalistas.

Agitador mecánico para los cargadores automáticos.—La revista *Power* describe un dispositivo ideado por la W. E. Ellis Co, de Haverhill (Massachusetts, EE. UU. de N. A.), bajo el nombre de «agitador de carbón Negus-Tiffany», que tiene por objeto evitar que los combustibles sólidos, a su salida de la tolva se aglomeren en el corredor de entrada al hogar.



Cuando el carbón sale de la tolva A puede aglomerarse en el corredor C., de tal manera que no vaya a llenar el vacío que deja el pistón B después de su carrera de regreso, y entonces durante la siguiente carrera de izquierda a derecha, no arrastra ningún combustible al hogar D. Los adjuntos esquemas muestran el funcionamiento de este agitador. Al pie de la tolva, en la zona C que deben recorrer los émbolos B, se han montado sobre un eje unos brazos metálicos E, de 12 milímetros de grueso y 50 mm. de anchura, cuyas extremidades ahorquilladas tienen un grueso de 12 mm. y una anchura de 38. Mediante la palanca F y la biela G, el movimiento dado al sistema EF se combina convenientemente con el de los émbolos B. Uno de los sistemas da tantas oscilaciones como el otro, y el primero asegura la llegada regular del combustible al segundo.

Regeneración de los aceites usados como lubricante.—Se ha creído durante mucho tiempo que los aceites que han servido una vez para el engrase de articulaciones y cojinetes, no pueden utilizarse de nuevo para el mismo fin, por haber perdido por el uso su poder lubricante. Creencia completamente falsa, como lo demuestra Riallaud, con el procedimiento físico-químico que sigue para regenerar dichos aceites. De este procedimiento se da cuenta en los *Annales des Falsifications et des Fraudes*.

El que no dé buenos resultados un aceite ya usado como lubricante en las máquinas, no se debe a la pérdida de propiedades precisamente, sino a las impurezas que en él se introducen, las cuales se pueden clasificar en tres grupos.

Pertenecen al primer grupo las partículas metálicas muy diminutas, cuya mayor dimensión, para las más pequeñas, apenas si llega a medir un tercio de micra, y son debidas al desgaste de las piezas. Forman el segundo, partículas de carbón del mismo orden de magnitud que las partículas metálicas. Éstas se encuentran sobre todo en los aceites de engrase de las máquinas de explosión, y su origen hay que buscarlo en la combustión incompleta de los gases en el motor, y en un principio de descomposición pirogenada a que se hallan sujetos aceites y carburantes. El aspecto de este carbón preci-

pitado es semejante al cok, y desgasta las articulaciones, cojinetes y ejes como el polvo de cok.

Hay que incluir en el tercer grupo los jabones metálicos, debidos a la combinación de los metales con los ácidos grasos de los aceites cuando éstos son de origen vegetal, y los compuestos análogos a los naftenos, cuando el aceite es mineral. Estas dos clases de compuestos son muy inestables, y por el calor se descomponen con suma facilidad dando lugar a óxidos metálicos, que se depositan precisamente en los puntos de mayor roce—que son los que más se calientan—y producen desgaste, como ya hemos dicho, de las partículas de carbón.

Las impurezas de los dos primeros grupos se pueden observar con el microscopio, y aun a simple vista, porque enturbian el aceite y le dan color. Las del tercer grupo pueden hallarse en aceites muy transparentes y se comprueba su presencia incinerando los aceites, en cuyas cenizas aparecen grandes cantidades de óxidos metálicos.

Es imposible separar por medios puramente físicos estas impurezas del aceite: las partículas metálicas y de carbón, por ser diminutas en demasía, y los jabones y naftenos por hallarse disueltos en el aceite. Riallaud ha seguido un procedimiento análogo al que se suele seguir para clarificar el vino o la cerveza. Prepara dos disoluciones, una de ácido sulfúrico, y otra que contiene sosa cáustica, tanato sódico y gelatina. Se obtiene esta última atacando el tanato de sodio por una lejía de sosa en gran exceso. Las dos disoluciones han de ser tales que al mezclarlas en volúmenes iguales, la mezcla quede todavía ácida.

Se procede de la siguiente manera: se calienta el aceite que hay que regenerar, para hacerlo más flúido, y se le añade la primera solución en menor o mayor cantidad, según el grado de acidez de la disolución, y según la cantidad de impurezas contenidas en el aceite, y se agita con viveza la mezcla. El primer efecto de esta operación será poner en libertad los naftenos y los ácidos grasos de los jabones, y formar sulfatos con los metales del aceite, los cuales quedan en disolución acuosa. Luego se añade igual cantidad de la segunda solución, agitando vivamente la nueva mezcla. En estas condiciones hay formación de sulfato sódico, y el tanino puesto en libertad se agrega a la gelatina, dando lugar a un líquido gelatinoso que aprisiona las partículas carbonosas y metálicas y aun una parte de los sulfatos producidos, en particular de los de sodio. La densidad de este mucílago es bastante diferente de la del aceite, de modo que por sola decantación se pueden separar rápidamente uno de otro. Se filtra después en caliente el aceite, para detener las últimas partículas mucilaginosas que hayan podido quedar en él.

El aceite así regenerado goza de las mismas propiedades de que estaba dotado antes de haber servido como lubricante. Si es vegetal, el índice de saponificación disminuye algo, mas esto aun es una ventaja para aceites que han de dedicarse al engrasado de máquinas para suavizar los roces.

Las fábricas de anilina de Höchst am Main.—La *Revue des produits chimiques* ha publicado una interesante descripción de las fábricas de Höchst sobre el Main (Alemania), que pone de relieve la potencia de organización y la rigurosa disciplina que habían valido a las industrias alemanas el preponderante lugar que ocupaban antes de la guerra, y se esfuerzan ahora en conservar.

Las vastas fábricas de Höchst no sólo absorben toda la población obrera de aquella ciudad, sino también la de los alrededores, y todas las mañanas llegan trenes enteros conduciendo al personal obrero, siendo de admirar la perfecta organización con que funciona el servicio ferroviario. Durante la guerra, estas fábricas han producido especialmente nitrotolueno y gases asfixiantes, y la «Badische Anilin and Soda Fabrik» les suministraba para ello grandes cantidades de amoníaco y ácido nítrico.

Los principales productos empleados en las fábricas se expiden a ellas en vagones-depósito, y desde la estación de Höchst, el suelo está surcado por numerosos rieles, por los que pequeñas locomotoras van de fábrica en fábrica, arrastrando grandes cubas de gres en forma de ánfora. Cada fabricación posee un edificio especial, y equipos de obreros dedicados a ella exclusivamente.

El corresponsal de la citada *Revue* describe su visita a una fábrica donde se producen alcoholes, ácidos, derivados etílicos, y fucsinas y otros colorantes. Las fábricas se hallan en plena transformación, habiendo cesado la producción de guerra, y muchos talleres no funcionan todavía, siendo la producción mucho menor de la que era en tiempos normales; pero es fácil darse cuenta de que todas las instalaciones de guerra habían sido previstas para que pudiesen ser pronto transformadas para otros fines, una vez terminada la lucha.

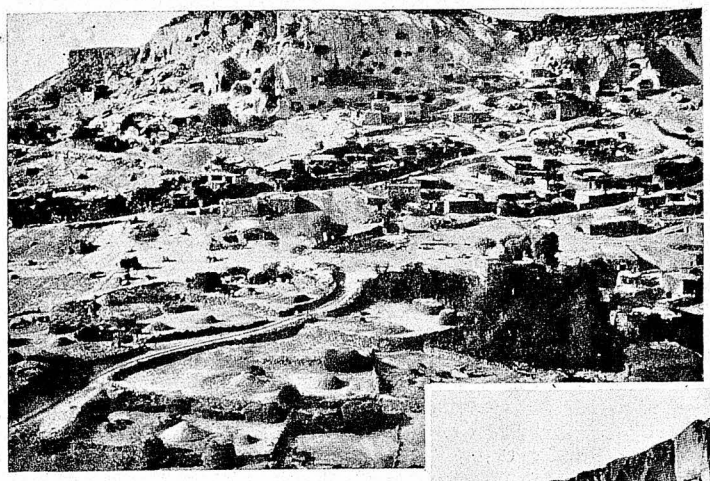
El principal factor que constituye la fuerza de las organizaciones alemanas—dice aquel corresponsal—es la obtención del rendimiento máximo, con el mínimo de gastos y de pérdidas. En todas las fabricaciones, la recuperación de los productos y subproductos es uno de los móviles principales, y se lleva a tal extremo, que los alemanes llegan hasta a producir sal común como última reacción. Desde el punto de vista administrativo, la fábrica cuenta con tres directores químicos, que tienen bajo sus órdenes a los técnicos encargados de la investigación y fabricación, y éstos a su vez a otros químicos que trabajan en los respectivos laboratorios. Uno de los inmensos laboratorios que visitó dicho corresponsal, se halla destinado a la investigación de sustancias colorantes y a ensayos sobre tejidos y papeles, y cerca de él se encuentran otros laboratorios más pequeños, para cada uno de los químicos que dirigen al personal dedicado a sus respectivos ensayos; y en estos laboratorios se practican incesantes investigaciones con objeto de perfeccionar los diversos métodos.

Aquel químico, que después de investigaciones más o menos largas y trabajosas, cree haber obtenido resultados utilizables, somete su proyecto al director, y si éste lo juzga digno de aplicación, se procede a los ensayos previos en un laboratorio especial, verdadera fábrica en pequeño; y si, por último, éstos son concluyentes, se pasa a la explotación industrial, quedando el químico dueño de su descubrimiento y recibiendo su parte en los beneficios que produce la venta del producto descubierto por él.

La producción de tungstenio.—Si se exceptúan los minerales de tungstenio de la Península Ibérica, y especialmente los de Portugal, se encuentra que las costas del Pacífico contienen la mayor parte de los yacimientos de este metal, y de ellos procede el 92 % del tungstenio consumido en todo el mundo durante el año 1918.

Hasta 1911 la producción mayor fué la de los Estados Unidos de N. A., aunque parece que los recur-

sos de tungstenio en las costas norteamericanas del Pacífico, son menos abundantes que los de la vertiente asiática del mismo mar; pero desde aquella fecha, América del Norte cesó de ocupar el primer lugar entre los países productores, y fué reemplazada por Birmania (IBÉRICA, Vol. XII, pág. 200). Actualmente, y después de algún incremento en la producción americana, parece ser la China el principal de los países productores de tungstenio, algunas de cuyas aplicaciones en mecánica y en electricidad, son tan peculiares, que no se ha encontrado hasta ahora otro metal que pueda reemplazarlo.

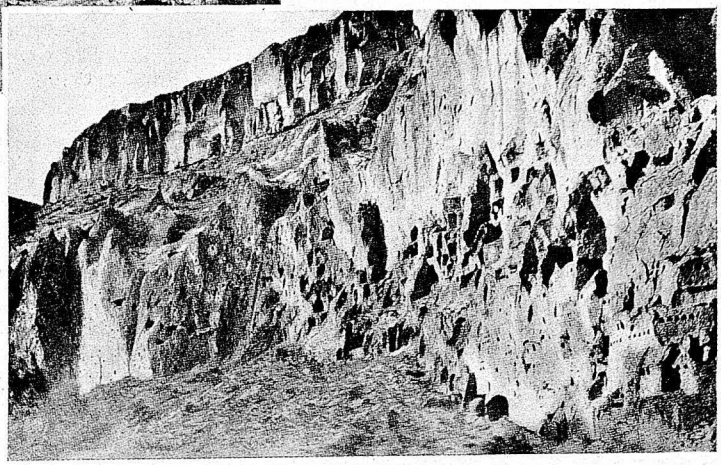


Los trogloditas del Asia Menor.—Muchos son los que al oír la palabra *troglodita,* cuya significación viene a ser la de *habitante de las cavernas,* piensan en seres incivilizados, que vivieron en épocas remotas, cuando todavía el hombre no tenía idea de construir sus moradas, y aprovechaba los abrigos naturales que le ofrecían las cavidades de las rocas.

Sin embargo, quienes tal piensen tendrán de ello una idea del todo equivocada, porque los trogloditas existen aún, son contemporáneos nuestros, y según modernas estadísticas se encuentran a millares los individuos que actualmente tienen por morada las cavernas y las grutas. Y no se crea tampoco que esto ocurra en comarcas salvajes y en tribus lejanas del contacto de la civilización, en el corazón del África, o en ciertas islas del Pacífico, sino en el centro mismo de las naciones que se consideran como los portaestandartes de la cultura y del saber. Precisamente los pueblos salvajes no suelen aprovecharse de las grutas para establecer en ellas su morada, y dados los climas en que generalmente habitan, prefieren construir chozas con el ramaje de los árboles, y aun morar entre las ramas de corpulentos vegetales. Esos trogloditas de las naciones civilizadas no están constituídos por grupos de individuos errantes, que se guarecen accidentalmente en las cuevas que encuentran en su camino, sino por pueblos que habitan constantemente en excavaciones del terreno, en cuyo interior no faltan muchas de las comodidades de la moderna civilización.

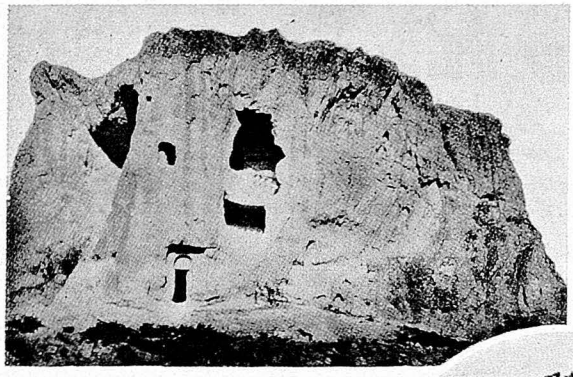
Un pueblo actual de trogloditas, que no puede calificarse de civilizado, ni mora en parajes de esas naciones tan adelantadas, pero que es notabilísimo por su antigüedad y por la especial manera de ser de sus habitaciones, se encuentra en la Capadocia, en Asia Menor, cerca del majestuoso Monte Argeo, el Erjías Dagh de los turcos, volcán extinguido desde hace muchos siglos, el cual suministró los materiales para construir esas viviendas, que luego un artífice, de labor pausada y constante, el río Halis, fué modelando con su incesante trabajo de erosión, hasta darlas la característica forma cónica que ofrecen en la actualidad, en virtud de este sorprendente fenómeno geológico.

El Monte Argeo, que todavía presentaba ciertas señales de actividad en tiempo de Estrabón, está situado en el centro de la Península del Asia Menor, y los materiales arrojados por él durante un largo período de tiempo, cubren un área vastísima. Estos materiales consisten en un extenso lecho de piedra pómez, de espesor desconocido, sobre el cual se encuentra una capa de lavas, cuyo grosor varía de 1 a 6 metros según los sitios. El territorio a donde llegaron los efectos de la erupción se extiende desde el SW al NE de la montaña, en una distancia de 50 a 60 kilómetros, y comprende las regiones de Injesu, Martchan, Urgüb, Udj Assarü, Nev Shehir y Tatlar al W, y el valle de Soghanlü hacia el sur, y por el N y NW está atravesado por el río Halis, que desde remotísimos tiempos ha ido desgastando el lecho de pumita, y realizado un sorprendente trabajo de erosión.

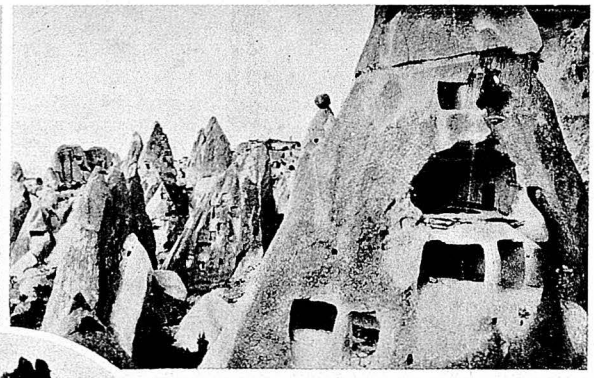


Tatlar. Habitaciones excavadas en la roca.—Muralla completamente excavada y con una sola puerta a la derecha, que sirve de entrada a todas las habitaciones

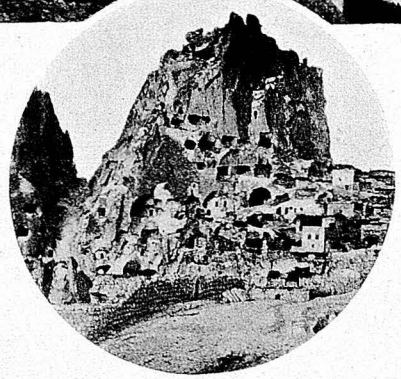
Los conos formados por este trabajo del río, han sido utilizados por el hombre desde hace muchos siglos para instalar en ellos sus habitaciones, mediante la excavación del blando material de su interior; y muchos de ellos continúan estando habitados en nuestros días. Mejor que toda descripción darán idea de tan fantásticas poblaciones las fotografías que ilustran esta nota, reproducidas de las que tomó Sitlington Sterrett, en su visita a los trogloditas del Asia Menor, de la que ha publicado una extensa e interesante reseña en *The National Geo-*



Antiguo palacio subterráneo



Conos-palomares y graneros



Udj Assarü (El castillo de Udj)

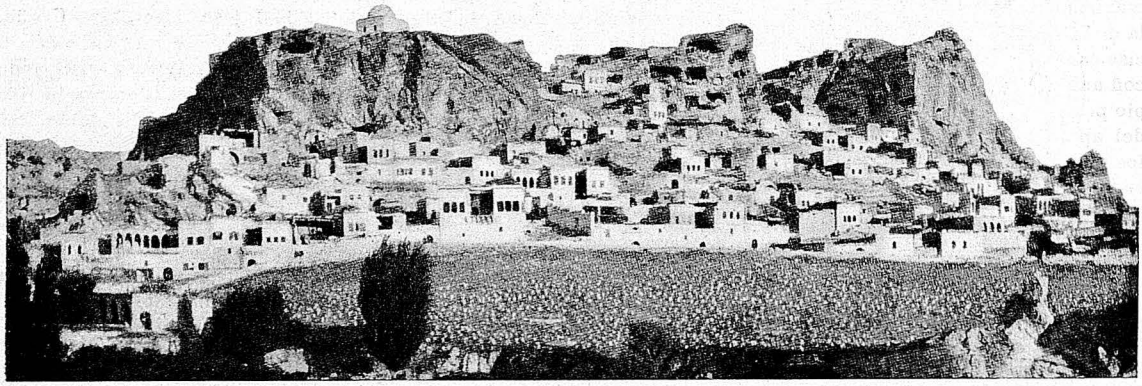
graphic Magazine, Vol. XXXV, núm. 4. En ellas puede verse la característica forma de estas viviendas, y el interior de algunas, transformadas en palacios y templos. Su altura varía desde 15 hasta más de 90 metros.

Es notable que en la misma época en que los asirios y babilonios eran el centro de la antigua civilización, y los griegos y los egipcios poseían un superior grado de cultura, viviera cerca de ellos un pueblo de costumbres tan diferentes, que se ha conservado casi sin alteración hasta ahora, a través de los tiempos y de las civilizaciones. Los antiguos historiadores y geógrafos hablan ya de este pueblo y de otros de análogas costumbres. Así, el griego Agatharchides que floreció dos siglos antes de nuestra era, habla de los trogloditas de cerca del mar Rojo, y describe algunas de sus curiosas costumbres. Herodoto cita también algunos pueblos de Etiopía, que habitaban en cavernas, y Jenofonte hace una descripción de los trogloditas de Armenia tan parecida a la de los actuales, que podría aplicarse casi por entero a ellos. El profeta Abdías, también se refiere a estos pueblos, cuando dirigiéndose a los Idumeos, dice: «La soberbia de tu corazón te ha engreído a tí, que moras en las aberturas de las peñas, que elevas tu asiento, que dices en tu corazón: ¿quién me derribará en tierra?»

Uno de los tipos más antiguos de trogloditas, que viven aún en el Asia Menor, se encuentra en Cilicia Traquea, en un valle cerca del Monte Tauro, a unos 16 km. al norte de Ermenek. Los habitantes de este valle llamado Bakluzan, han mejorado de modo notable sus viviendas, y delante de algunas han construído paredes de cerca, que las aíslan por completo. Para penetrar en ellas, ya que la puerta de entrada se encuentra a bastante elevación, se valen de largas pértigas, que luego retiran cuando todos los individuos de la familia se encuentran dentro de la casa. Son de carácter inhospitalario, y muy poco aficionados a los trabajos agrícolas. Este modo de penetrar en las viviendas requiere no poca robustez y agilidad, por lo cual los individuos viejos o enfermos se ven condenados a no salir de ellas a no ser en hombros de otros individuos.

El modo de penetrar en otras viviendas, pertenecientes a distintas tribus, consiste en practicar pequeñas excavaciones donde puedan apoyarse los pies. También se encuentran en Serai, al norte de Karaman, algunos pueblos que pueden llamarse semitrogloditas, por cuanto sólo durante el verano habitan en unas excavaciones practicadas en rocas estratificadas constituídas por arcillas.

El primer europeo que visitó estos parajes del Asia Menor, fué Pablo Lucas, un enviado de Luis XIV, pero su excursión fué muy precipitada, y la descripción que

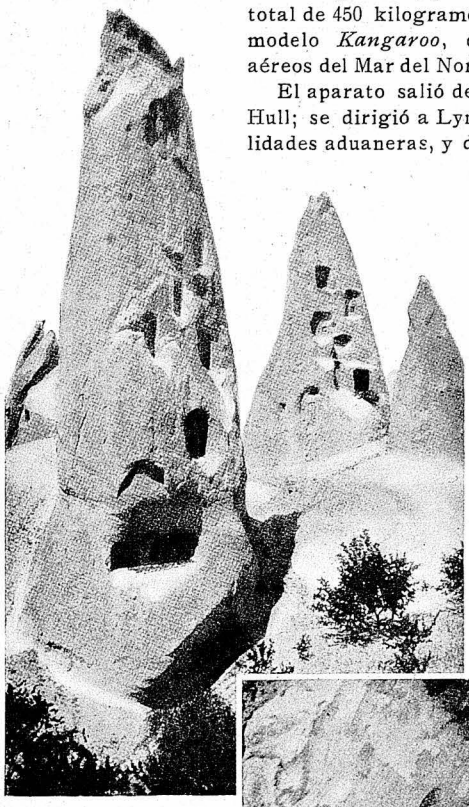


Vista de conjunto del pueblo de Urgüb, construído en un valle formado por el trabajo de erosión de las aguas

hizo de las habitaciones, no es muy aproximada a la verdad. Uno de sus principales errores consistió en creer que el gran número de conos que allí sirven de habitación al hombre, estaban fabricados por el hombre mismo, y este error no es de extrañar, por cuanto no se conocían en aquella época tan bien como ahora los sorprendentes trabajos de erosión realizados por las aguas.

El poeta alemán Wieland se muestra completamente incrédulo respecto de las extrañas descripciones de Lucas, especialmente en lo que refiere al número de viviendas, que éste hace ascender a 20000 o quizá hasta 50000.

Sin embargo, el citado Sitlington Sterrett, que ha estudiado con detenimiento esta comarca, encuentra que Lucas pudo tener razón al señalar este considerable número—aunque no todas ellas se hallan habitadas—y al hacer notar otras particularidades que colocan esta región del Asia Menor, entre las más notables del mundo, por las maravillas que en ella ha obrado la naturaleza.



Distancia y velocidad máximas realizables actualmente en avión.—En la travesía aérea del Atlántico, entre Terranova e Irlanda, se han podido ya franquear sin escala más de 3000 kilómetros. (IBÉRICA, Vol. XII, p. 38). ¿Cuál es el límite de la distancia que podría recorrerse en avión, y cuál la máxima velocidad que podría alcanzarse con él, estando el aire en calma, si se aplicaran todos los medios de que se dispone en la actualidad?

M. A. Rateau trata de contestar a esta pregunta, en una nota, complementaria de otras del mismo autor, presentada a la Academia de Ciencias de París, en la sesión del 16 de febrero último. Aplicando las fórmulas establecidas por él, a casos particulares, dentro de las actuales condiciones de peso del aparato, combustible, capacidad del motor, etc., encuentra que la distancia máxima que podría cubrirse en dichas condiciones, es la de 7000 kilómetros; pero para franquearla sería preciso construir aviones capaces de abandonar el suelo con una carga de esencia mayor que el doble de su propio peso, sin aumento muy sensible en el peso propio del aparato y acomodar a éste de suerte que pudiesen los pilotos permanecer durante muchas horas, a altitudes de 8000 metros o más.

En cuanto a la velocidad, su límite máximo no puede exceder actualmente de 463 kilómetros por hora; pero esta velocidad no es realizable sino en alturas muy elevadas, donde ha de recurrirse al empleo del turbocompresor (IBÉRICA, Vol. XII, pág. 183).

Transporte aéreo de géneros.—A causa de la congestión que sufre el tráfico en los muelles de Hull (Inglaterra), y la huelga de obreros del puerto de Amsterdam (Holanda), llegó a ser muy difícil hace poco tiempo el transporte de géneros de una a otra de dichas naciones. Por este motivo la casa Heatons, de Leeds (Inglaterra), que realiza un considerable negocio con Holanda en géneros para vestidos de señora, y vió que se le perdía la ocasión de colocar en el mercado holandés los trajes de primavera, decidió transportar en aeroplano cierta cantidad de géneros, que dispuestos en 22 fardos, de un peso total de 450 kilogramos, se cargaron en un aeroplano modelo *Kangaroo*, de la Compañía de Transportes aéreos del Mar del Norte, con destino a Amsterdam.

El aparato salió del aeródromo de Brough, cerca de Hull; se dirigió a Lympne para cumplir con las formalidades aduaneras, y de allí al aeródromo de Soesterberg (Amsterdam) donde llegó felizmente el mismo día de su salida de Inglaterra; y, examinado el cargamento con toda rapidez en la aduana holandesa, pudo ser despachado el género inmediatamente a su destino final. El aparato, después de cargar sustancias colorantes, regresó en seguida a Inglatera y colocó con ventaja este género en los condados de York y Lancaster.

Este ensayo de aeroplano comercial ha tenido, por consiguiente, excelente éxito, que en otros casos fuera todavía mayor, si no se exigiese por las autoridades inglesas que el único puerto habilitado para el tráfico aéreo con el continente, sea el de Lympne, lo cual obliga a dar a los aeroplanos que se dirigen al norte, un rodeo considerable, con la consiguiente pérdida de tiempo.

Una casa de ocho pisos. — Artístico interior de un cono

El calendario gregoriano en Rumanía.—El *Monitor oficial* de Rumanía insertó el decreto que establece el uso del calendario gregoriano en dicho país. El día que comenzó a regir el nuevo modo de contar los días del mes fué el 1.º de abril de 1919 (calendario antiguo), al que le correspondió la fecha 14 de abril en el nuevo estilo.

LA TELEFONÍA RURAL (*)

TELEFONÍA MÚLTIPLE POR LÍNEAS COMBINADAS

En los albores de la telefonía, casi tan luego como Bell presentó en 1873 el primer teléfono en la Exposición de Filadelfia, se pensó en la aplicación de la telegrafía y telefonía simultáneas a un solo circuito, y de los conocidos sistemas múltiples telegráficos a la telefonía.

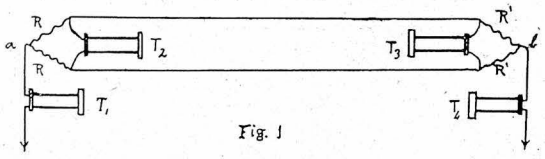


Fig. 1

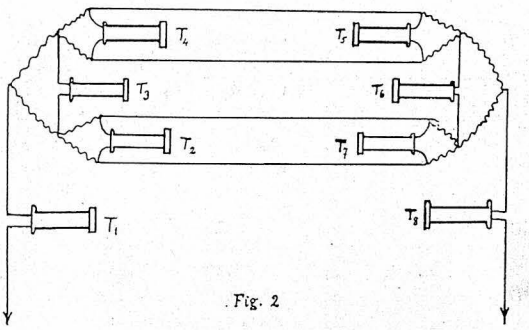


Fig. 2

Y era primero Carlos Zetzsche quien experimentaba en Dresde en 1877, y publicaba en 1878, en el *Journal Télégraphique*, el fruto de sus experimentos; y Elsasser en Berlín en 1885 (Elektrotechnische-Zeitschrift), quien perfeccionaba el sistema y creaba el campo que tanta gloria había de dar posteriormente a F. van Rysselberghe en Bruselas, a Perego en Milán, a Turchi en Ferrara, a Picard y Cailho en París, y sobre todos, a Schwensky en Berlín.

Mr. Jacob, en 1882, conectaba (Fig. 1) un teléfono T_2 T_3 en el punto que ocupa el galvanómetro en el puente de Wheastone, y otro T_1 T_4 entre el vértice del mismo y tierra, constituyendo éste un circuito de un solo hilo con retorno por tierra.

Las corrientes de T_1 y T_4 se dividen en a y b en dos mitades (ya que las resistencias R R y R' R' son iguales entre sí), y no actuarán sobre T_2 y T_3 por neutralizarse mutuamente.

La figura 2 muestra la aplicación de 8 teléfonos a dos circuitos.

La existencia de tierra lleva consigo las nocivas influencias de inducción, que imposibilitarían su funcionamiento; y las resistencias R y R' deberían ser mayores que las del circuito, a fin de que las corrientes de T_2 T_3 en la figura 1, $T_2 T_4$ T_5 y T_7 en la 2, encuentren más fácil paso en la línea que en las bobinas.

Elsasser en 1885 ensayó sin éxito el montaje de la figura 3, cuyos inconvenientes (que saltan a la vista con la sola inspección de la figura) trató de subsanar en montajes sucesivos, figuras 4 y 5. En la figura 4, las derivaciones a tierra, que contienen los teléfonos T_1 T_2 y los condensadores K_1 y K_2, parten de los puntos medios M y N de los secundarios s_1 y s_2 de los transformadores de inducción. Las corrientes de conversación de los circuitos F_1-l_1-p_1 y F_2-l_2-p_2, que se transmiten a través del circuito bifilar L, no se derivan (como en el montaje de la figura 3) hacia los aparatos T_1 y T_2, supuesta desde luego una división exacta de s_1 y s_2 y una perfecta igualdad de a y b. Igualmente las corrientes emitidas por T_1 para T_2, e inversamente, no son transmitidas por el arrollamiento secundario s de los transformadores a los primarios p, y por consiguiente no son perceptibles en F_1 y F_2; porque dividiéndose en dos mitades en los puntos M y N, y saliendo de las bobinas de derivación en direcciones opuestas, pasan en seguida por los conductores a b para reunirse en N o M en direcciones opuestas, y actuar por lo tanto solamente sobre T_1 o T_2.

Sin embargo, en el caso de existir varias líneas paralelas, equipadas de esta suerte, en todos los aparatos T se puede oir a la vez, puesto que los dos hilos de cada línea, montados en paralelo, se influencian recíprocamente, ya que la dirección de la corriente es la misma en ambos.

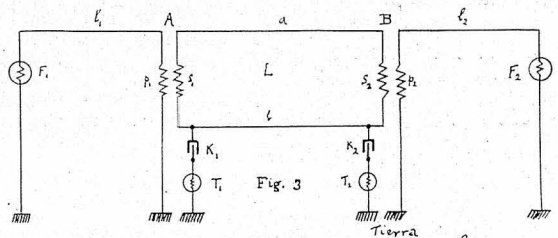


Fig. 3

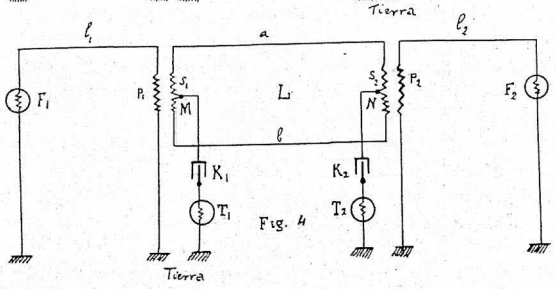


Fig. 4

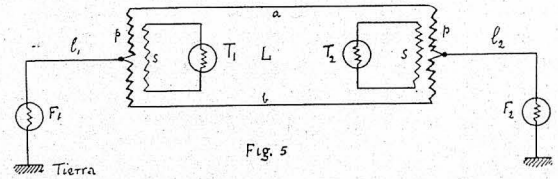


Fig. 5

Del montaje de la fig. 4 pasó Elsasser al de la fig. 5, en el que dividía los primarios en dos partes iguales, enlazando el medio a tierra a través de los teléfonos F_1 y F_2; y suprimió la tierra de los T_1 y T_2, montados en serie

(*) Continuación del número 316, página 127.

con el secundario *s* y relacionados inductivamente al conductor *L*.

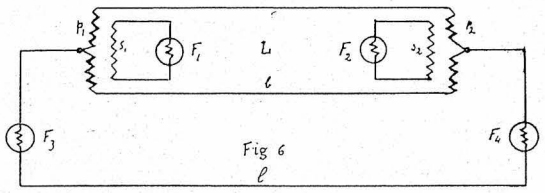


Fig 6

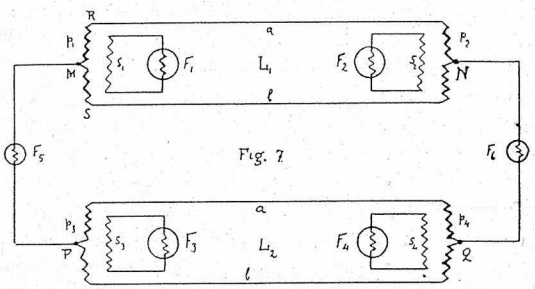


Fig. 7

En el esquema de la figura 6 suprimió totalmente la tierra, estableciendo un tercer hilo *l*, de retorno del circuito F_3 F_4; y por último, equipando este conductor de una manera análoga al otro, se llegó al dispositivo de la figura 7, que es precisamente el montaje adoptado en la práctica.

Las corrientes inducidas de s_1 sobre p_1 circulan solamente por p_1-L_{1a}-p_2-L_{1b}; igualmente las corrientes inducidas de s_3 sobre p_3 pasan por p_3-L_{2a}-p_4-L_{2b}. En fin, las corrientes de F_5 van del punto de separación *M*, por las mitades del arrollamiento de p_1, a los dos conductores L_{1a}, L_{1b}, para reunirse en *N*, después de haber atravesado las dos mitades de p_2; de aquí por F_6 (cuyo teléfono hacen funcionar)—punto medio *Q*-p_4-L_{2a} y L_{2b}-p_3-*P*-F_5, completan el circuito.

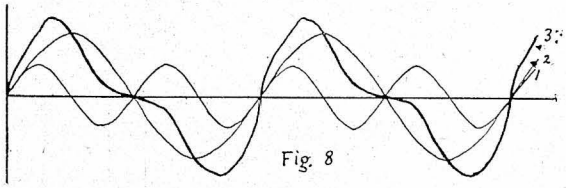


Fig. 8

Cuando los tres circuitos funcionan simultáneamente, las corrientes alternativas *1* y *2* (fig. 8) se superponen, dando lugar a la resultante *3*; estas corrientes se descomponen, gracias a la división en dos mitades de los primarios de los transformadores, en corrientes idénticas a las corrientes originales, sucediendo todo como si cada una de estas corrientes elementales hubiese recorrido sola su circuito desde el aparato transmisor al receptor.

Estos transformadores no han de ser de débil resistencia, pues en este caso los pequeños defectos de aislamiento en los conductores exteriores, ocasionarían un cambio apreciable en la repartición de las corrientes y destruirían la independencia de los tres circuitos.

Las bobinas de bifurcación deberán estar perfectamente equilibradas desde el punto de vista eléctrico: pero se ha de prestar atención preferente a la igualdad de la autoinducción y de la capacidad de las dos mitades de la bobina, más que a la de la resistencia óhmica.

En Alemania se utiliza con gran éxito la bobina construída por Schwensky, que se compone (fig. 9) de un núcleo formado por un haz de hilos de 140 mm. de longitud, cilíndricos, de hierro dulce, finos y aislados los unos de los otros, contenidos en una camisa delgada de cartón sobre la que se enrollan los dos circuitos *2* y *3*, separados entre sí por un anillo de madera *H*. Cada arrollamiento se compone de 1900 vueltas de hilo de cobre de 0'2 mm. de diámetro, aislado, con dos capas de hilo de seda; la resistencia de cada arrollamiento en corriente continua es de 100 ω. Sobre és-

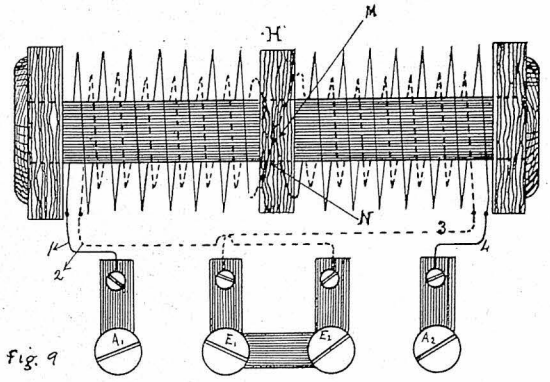


Fig. 9

tos se colocan los arrollamientos *1* y *4* de hilo semejante y de 1900 vueltas también. Cada uno de los arrollamientos interiores está conectado al arrollamiento exterior, colocado al otro lado, en puntos *M N*, para formar las dos bobinas A_1, E_1 y A_2, E_2. El conjunto lleva una envoltura de papel, una camisa formada de 25 haces de hilo de hierro dulce, finos y aislados, y una cubierta de cuero barnizado.

Para 800 períodos por segundo, tiene entre A_1 y A_2, a través de E_1 E_2, una autoinducción de 7 henrios y una resistencia aparente de 35000 ω. Si las dos bobinas elementales van montadas en paralelo, la autoinducción no será, para la misma frecuencia, más que de 0'026 henrios y la resistencia aparente 260 ohms.

En Francia se sirvieron de la bobina Cailho, que tiene dos arrollamientos de 300 ohms cada uno, un circuito magnético cerrado, una autoinducción de 20 henrios y una resistencia aparente de 60000 ohms, para una corriente de 500 períodos por segundo.

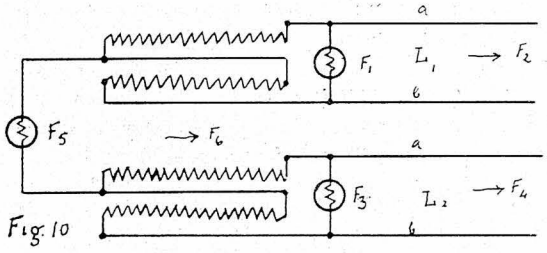
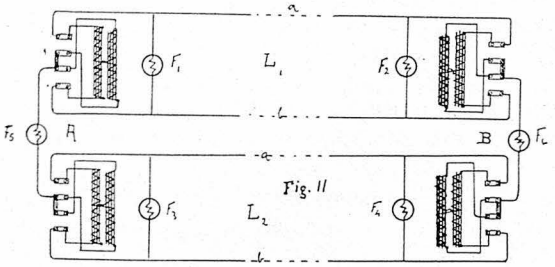
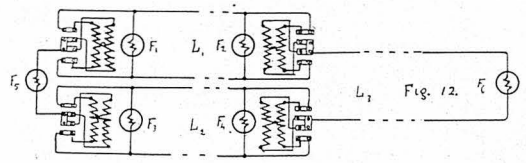


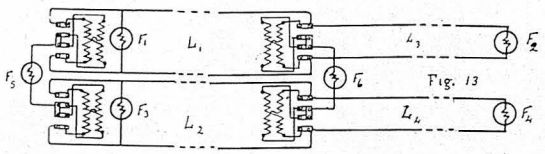
Fig. 10

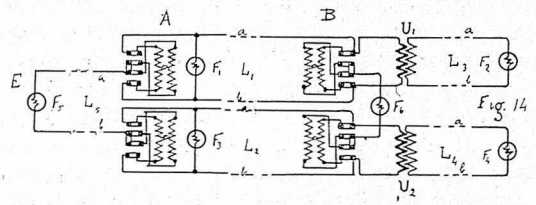
Actualmente se utilizan transformadores telefónicos de 80 ω en corriente continua, cuya impedancia de las dos bobinas puestas en serie, es menor que para la bobina diferencial de Cailho (fig. 10).

El montaje más sencillo de línea con las bobinas de Schwensky está representado en la fig. 11, en la que









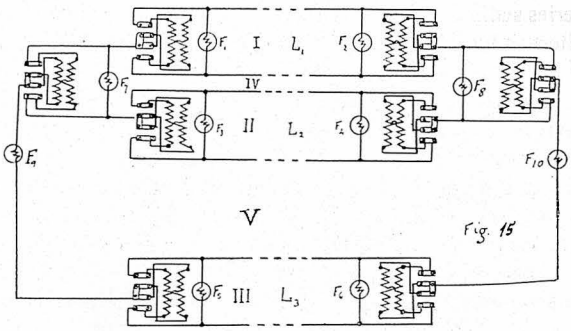
F_1, F_2, F_3 y F_4 son los aparatos montados sobre las líneas L_1 y L_2 respectivamente, en las estaciones A y B; F_5, F_6 los combinados sobre ambas líneas en las mismas estaciones.

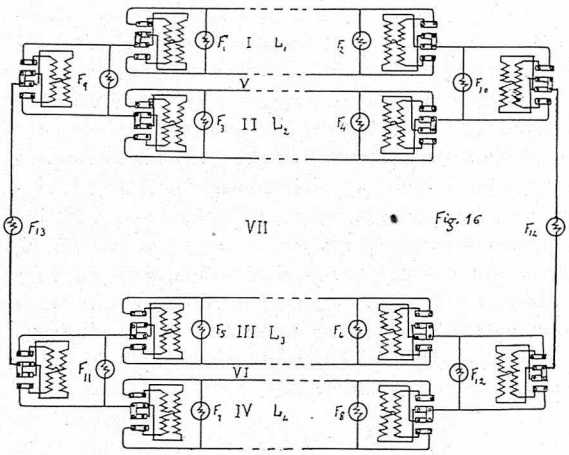
La mayor parte de las veces, el aparato F_6 se halla montado en población distinta, dando lugar a los esquemas de las figs. 12 y 13: esta línea de combinación, del aparato F_6, es lo que se llama circuito *fantasma*.

En este último caso, para asegurar más el equilibrio, se intercalan (fig. 14), después de la combinación, transformadores U_1 U_2; de manera que L_1 está relacionado a L_3 por medio del transformador U_1, e igualmente lo están L_2 y L_4 por el U_2. Podría en fin darse el caso de que el circuito fantasma de la estación B, estuviera enlazado con la E, unida al circuito fantasma en A, por medio de la línea L_5.

En caso de disponer de tres o cuatro circuitos entre las dos estaciones (fig. 15), podrían fantasmatizarse los I y II entre sí para dar lugar al IV, y éste combinarse con el III, dando así un nuevo circuito V; o bien, combinar los circuitos I y II (fig. 16), que producirían el V, los III y IV darían origen al VI, y los V y VI al VII.

Si designamos por n el número de circuitos unita-





rios utilizados para la combinación, el número de combinaciones realizables con estos circuitos, comprendiendo un hilo de ida y otro de vuelta, es de $2\,n-1$.

Así, por ejemplo, en el esquema de la figura 15, donde son tres los circuitos unitarios, pueden realizarse $2\times3-1=5$ combinaciones, como hemos indicado ya; y en el de la figura 16, con cuatro circuitos, serán $2\times4-1=7$ las combinaciones que se podrán realizar.

Toda esta variedad de esquemas está montada en la red de la Mancomunidad de Cataluña en más de 30 estaciones, incluso la de la fig. 16, que funciona admirablemente entre Barcelona y Granollers.

MANUEL MARÍN,
Jefe de la Explotación del Servicio
Telefónico de la Mancomunidad de Cataluña

Lérida.

(Se continuará).

LOS GRANDES ENIGMAS DE LA GEOLOGÍA (*)

Menos impresionante que el anterior, porque no influye directamente en el porvenir del hombre sobre la Tierra, es el quinto enigma, el *del metamorfismo*, aunque también merece ser expuesto. Ya conocemos los hechos que han dado origen a este enigma. Las series sedimentarias—gruesas capas terrestres en las que alternan los esquistos, los materiales calcáreos y el gres, y son más o menos ricas en organismos fósiles—cambian a veces de aspecto y de naturaleza en ciertas comarcas: *se hacen cristalinas*, suprimiendo entonces la cristalización todo vestigio orgánico, y se transforman en esas rocas hojosas, dispuestas en zonas, que los geólogos llaman *cristalofílicas*, cuyos principales tipos son los gneis y los micasquistos.

Durante mucho tiempo se creyó que los terrenos cristalofílicos eran los que se llamaron *terrenos primitivos*, es decir, la película de primera consolidación del globo terrestre: idea errónea, que no ha resistido a los recientes progresos de la Ciencia. Lo cierto es que hay series cristalofílicas de diversas edades, como es cierto también, que son el resultado de la transformación de una serie sedimentaria (o de un sistema de series superpuestas), sometida a la acción de un conjunto de causas, no bien conocidas, que constituyen el *metamorfismo*.

El metamorfismo no cesa nunca de obrar. En este mismo instante, elabora silenciosamente, no sabemos dónde ni a qué profundidades de la litosfera, los gneis y los micasquistos de mañana, que los futuros plegamientos, levantamientos verticales y erosiones, pondrán quizá al descubierto, en época muy lejana todavía. El proceso de este metamorfismo parece ser constante; emplea siempre los mismos medios, los utiliza de la misma manera, y sus productos permanecen casi idénticos en todas las épocas de la Geología. Sobre esto se hallan de acuerdo todos los geólogos, pero tan luego como se pretende saber qué es el metamorfismo y cuál es su proceso, surgen diversas y aun contradictorias opiniones.

Unos recurren a la influencia de los magmas flúidos que suben de la pirosfera, y se alojan, sin que pueda decirse cómo, en los vacíos de la litosfera; asimilan el metamorfismo regional—que en inmensas extensiones transforma en gneis y micasquistos una serie sedimentaria—al metamorfismo químico, que el granito y otras rocas macizas parecen haber desarrollado a su alrededor formando como una aureola, y creen ver en muchos gneis el resultado de la inyección del granito en los lechos del antiguo sedimento. Para estos geólogos, el granito, la sienita, la diorita, la eufótida, llegan ya fundidas y completamente formadas, desde las profundidades, como llega la lava al cráter de un volcán.

Otros, impresionados por la importancia de los fenómenos de aplastamiento y laminado que se observan en las rocas de los países montañosos, atribuyen la fabricación de las series cristalofílicas, a la exageración de los esfuerzos dinámicos que han originado estos fenómenos, y han inventado la denominación de *dinamo-metamorfismo* para la presunta causa de recristalización que, de una capa sedimentaria comprimida y laminada, o de una roca maciza sometida a la misma compresión y laminado, formará un gneis o un micasquisto.

Desde hace cerca de veinte años, se ha dedicado con ahinco el autor de esta Conferencia, a mostrar la insuficiencia de ambas teorías, cosa no difícil, pero lo es mucho más, encontrar otra que las substituya, de tal modo que no ha logrado hasta hoy poner de acuerdo a los litólogos. Para él, el metaformismo regional resulta primeramente de la condición geosinclinal, es decir, que este metamorfismo presupone el profundo descenso de los sedimentos y de las rocas que han de transformarse, hasta una zona de la litosfera donde reina una temperatura bastante alta; y además, de que estas rocas así hundidas son atravesadas por columnas filtrantes de vapores que suben de la pirosfera, levantan en su trayecto las isogeotermas y aportan diversos elementos, entre ellos metales alcalinos. En todos los sitios alcanzados por estos vapores filtrantes, se operan cambios químicos: en unos, en virtud de estos cambios, se realiza una mezcla de punto de fusión mínimo, un *eutéctico*, y se forma un conjunto derretido, líquido; en otros el cambio no produce más que una semiliquidación, y más allá del eje de la columna caliente, todo permanece sólido, y en el terreno recalentado se forman únicamente cristalizaciones nuevas, que producen un metamorfismo incompleto. Pronto cesa el aflujo de los vapores, vuelven a descender las isogeotermas, el enfriamiento invade toda la zona donde se han operado los cambios químicos; los eutécticos derretidos cristalizan y se convierten en conjuntos de rocas macizas, por ejemplo, granito, tonalita, eufótida, peridotita, que no presentan estructura en zonas y son completamente homogéneas, porque en un líquido la presión no tiene dirección; en cambio, las regiones semiderretidas, donde la presión conserva cierta dirección, ya que en ellas no es todo líquido, cristalizan en rocas dispuestas en zonas, en las que cada mineral ordena su plano reticular de densidad máxima, perpendicularmente a la presión, según la ley de Bravais: tales rocas dispuestas en zonas, son precisamente los gneis y los micasquistos. De este modo se explica a la vez el origen del granito y el del gneis, las relaciones de estas rocas, al mismo tiempo que su independencia, el innegable enlace de las series cristalofílicas con los sinclinales, y la propagación lateral, a manera de mancha de aceite, del metamorfismo en los terrenos sedimentarios, que es desigual según la permeabilidad de las capas, y se extingue gradualmente

(*) Continuación del núm. 321, pág. 208.

alrededor de una región central donde la recristalización llega a ser máxima.

Pero no es posible explicar ni el principio ni el fin de la actividad de las columnas filtrantes, como tampoco la realización de los eutécticos, en el seno de una masa sólida atravesada por gases, por la partida de unos elementos y la llegada de otros; es ello un problema de *geoquímica* que excede en mucho a nuestros actuales medios de experimentación.

Pero ¿qué son esos misterios del metamorfismo, del vulcanismo, de los movimientos verticales y tangenciales de la litosfera, en comparación con los de la *vida* y de la *duración de los tiempos geológicos?* Al considerarlos, le parece al geólogo que las tinieblas se hacen más densas a su alrededor, que se dilata la soledad y se aumenta el silencio. No hay en ningún desierto esfinges comparables a éstas.

A partir de cierta hora, que el hombre no podrá precisar nunca, la vida tomó posesión de las aguas, marinas o dulces, y se extendió por la superficie de la litosfera y por las bajas regiones de la atmósfera, constituyendo muy luego, alrededor del planeta, una zona organizada, que algunos llaman *biosfera*, lo cual no pudo ocurrir hasta después que la corteza terrestre se hubo enfriado suficientemente, porque no puede concebirse la vida en medios de temperatura superior a los cien grados.

Esta hora solemne señaló el principio de los tiempos geológicos, y de ella no sabemos sino que es sumamente remota. A veces, al remontar la escala de las formaciones sedimentarias, se ha creído llegar a los organismos primitivos, a la fauna o flora primordiales; pero pronto nos podemos dar cuenta de que, debajo de las capas donde se han descubierto estos organismos, existen otras más antiguas, en las que aparecían de vez en cuando, algunos fósiles o vestigios de seres organizados. En el período cámbrico, considerado durante mucho tiempo como la aurora de los tiempos primarios, la vida es ya intensa y complicada, y no posee ninguno de los caracteres que podrían presumirse en una fauna primitiva, de estar la teoría de la descendencia conforme con la realidad de los hechos. En diversos puntos del globo, por ejemplo, en el Canadá y Estados Unidos de Norteamérica, se conocen debajo del Cámbrico fosilífero, sistemas de mucho mayor antigüedad separados por ciertas discordancias, y en alguno de ellos se han encontrado fósiles: crinoides en algunos puntos, análogos a las esponjas en otros, acá crustáceos, más allá radiolarios. No cabe duda de que si la recristalización de los sedimentos, tanto más frecuente y más intensa cuanto más viejos son, no hubiera a menudo hecho desaparecer los organismos de aquellos antiguos depósitos, la fauna precámbrica se nos presentaría también abundante y variada. La verdadera fauna primitiva nos será siempre desconocida, porque los sedimentos donde ha sido enterrada, son hoy micasquistos o gneiss, o también esas relucientes hiladas, en las cuales la sola *diagénesis*, o sea el simple envejecimiento en profundidad, ha determinado la producción de un caos de cristales microscópicos; estas capas guardan el secreto del principio de la vida, y no nos lo revelarán jamás.

Ignoramos también y lo ignoraremos siempre, cómo era la faz de la Tierra en la época de la aparición de la vida. Quizá las aguas cubrían entonces toda su superficie, formando un mar universal, la *Pantalasa* de Eduardo Suess, y en este caso los primeros organismos habrían sido animales marinos, y la vida hubiera alcanzado luego las orillas del mar y se habría adaptado a las condiciones subaéreas, cuando los continentes y las islas hubieron surgido del seno de las aguas; o por lo contrario, la vida empezó por ser continental, y los vegetales precedieron a los animales, según parece indicar el Génesis.

No es menor nuestra ignorancia acerca de los futuros destinos del mundo orgánico. Suess imagina para lo porvenir la vuelta a la Pantalasa, por el hundimiento gradual de las tierras emergidas en la actualidad, y la consiguiente desaparición de la mayor parte de los vegetales y de los animales que toman el oxígeno directamente de la atmósfera. Según él, la vida continental no será, en último resultado, más que un episodio entre dos períodos de vida exclusivamente marítima, precedidos y seguidos por los *vasta silentia* de la muerte. Sólo una cosa sabemos, de la que sale toda una Ciencia, y es que la vida se ha transformado durante el curso de las edades, con una transformación relativamente rápida, que fué extendiéndose progresivamente a toda la biosfera. La Cronología geológica se funda en el doble hecho de que la vida ha cambiado, y que sus cambios han sido sensiblemente los mismos en las diversas regiones de la Tierra, en un determinado intervalo de la duración total; pero entiéndase que ello no nos da la manera de computar en años, el tiempo que ha sido necesario para realizar tal o cual modificación, y sólo podemos deducir una cronología relativa, fundada en la posibilidad de afirmar que dos fenómenos geológicos son casi contemporáneos: y no es poco haber conseguido esto.

Por más que la duración sea desconocida, tenemos el medio de dividirla en cierto número de eras, y las eras en períodos. De una era a otra, y de un período al siguiente, la fauna y la flora se modifican más o menos según las familias, las clases o las ramas consideradas; aunque siempre se modifican bastante, en conjunto, para que sea posible el referir un sedimento a un período determinado, con la única condición de que el sedimento sea rico en fósiles. Esta incesante transformación de la vida no se ha efectuado al azar, sino que está ordenada según un plan, y de seguro regida por leyes. Pero ¿cuáles son este plan y estas leyes? Aquí caemos de nuevo en pleno misterio, y las diversas teorías que pretenden explicarlo, no son realmente más que cúmulos de hipótesis, y no capítulos definitivos del libro de nuestros conocimientos. Veamos alguno de los hechos que han de presidir necesariamente a las teorías.

En las faunas más antiguas de que tenemos alguna noticia, parece que ya están representados todos los tipos y la mayor parte de las clases de los invertebrados. El hecho es ya del todo cierto para la fauna

cámbrica, y tan luego como llegamos a los períodos en que la fauna está relativamente bien conocida, no se experimenta, en general, dificultad alguna, en colocar a un animal, sea invertebrado o pez, en algún lugar de la clasificación zoológica actual; es decir, que ya en aquellas remotas épocas existían muchos de los grandes tipos de organización que nos ofrecen los animales actuales. La transformación de la vida, de una época a otra, resulta principalmente de dos fenómenos, que son la desaparición rápida de ciertas especies, y aun de ciertos géneros y familias, y la aparición brusca de nuevos seres, cuya filiación permanece a menudo dudosa; seres que no solamente representan especies nuevas, sino nuevos géneros o familias, que con frecuencia se denominan *criptógenos*, para indicar que su origen es desconocido. Obsérvanse además transformaciones que parecen evolutivas: transformaciones graduales de un mismo género o de géneros de la misma familia.

El estudio de la flora conduce a resultados análogos. La mayor parte de los grupos de plantas, dice Zeiller, se presentan ya desde el principio, tan separados como hoy, y no hay entre ellos tránsito gradual, aunque sí tipos intermedios, que sugieren la idea de un origen común, el cual debiera hacerse remontar a mucho antes que los más antiguos documentos. El origen es brusco para la mayoría de los tipos, y la aparición y la expansión se han realizado en condiciones de rapidez verdaderamente desconcertante. En las especies se observan mutaciones, que se ven detener en ciertos límites sin que se salven los intervalos que los separan de las especies más próximas; y en los géneros la serie es siempre discontinua, de modo que todo lo más puede sospecharse el paso de una forma a otra, pero las fases intermedias que servirían para establecer la realidad de este paso, escapan a nuestras observaciones.

Entre los ejemplos de aparición brusca y expansión rápida de todo un conjunto de seres, ninguno llama más la atención que el de los mamíferos placentarios a principios del Eoceno, hecho al que los paleontólogos han aplicado el significativo nombre de *explosión*. Estos mamíferos no se encuentran ni se anuncian, por forma alguna transitoria, en el Cretaceo, y aparecen en gran número y casi simultáneamente en tres regiones tan separadas entre sí como son los Estados Unidos de Norteamérica, Patagonia y Francia, presentándose diferenciados en órdenes perfectamente distintos, en los que se reconoce a ungulados, carniceros y primates. Y obsérvese que se trata de una época relativamente reciente, y que no nos faltan los documentos del Cretaceo superior; pero no hay nada en ellos que permita prever la explosión que va a sobrevenir.

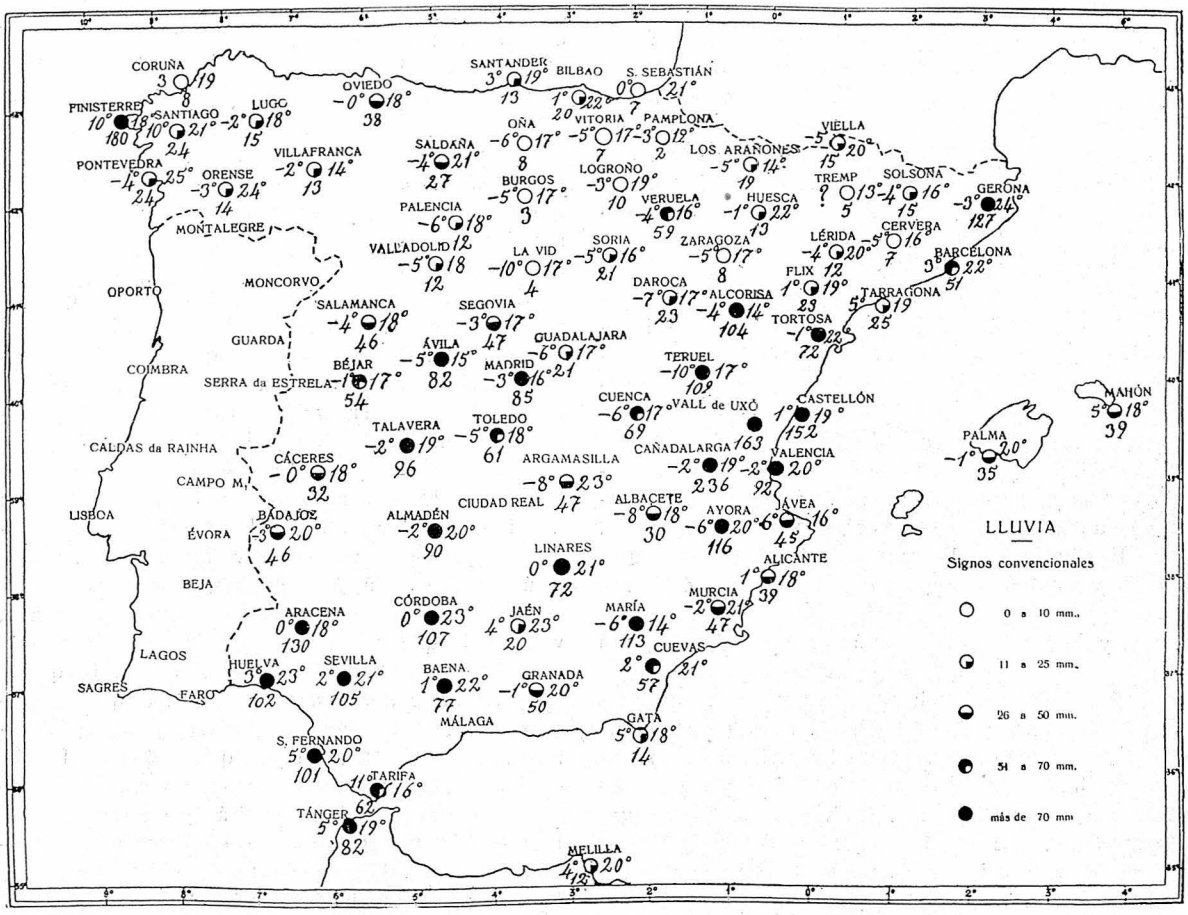
Otro hecho no menos falto de explicación, es la larga permanencia de ciertas especies y géneros, mientras todo cambia a su alrededor; los geólogos los denominan *fósiles malos*, en contraposición a los *buenos*, que son aquéllos que aparecen bruscamente y desaparecen pronto, o son sustituídos rápidamente por transmutaciones, muy diferentes del tipo original.

Los hechos que se acaban de resumir, y que no pueden ponerse en duda, nos dejan en una incertidumbre completa. Fuera pueril creer que la simple noción de evolución es capaz de explicarlo todo, ya que en realidad la palabra *evolución*, que tiene un sentido preciso y científico cuando se aplica a la variabilidad de la especie, carece en absoluto de él cuando se pretende hacerla servir para designar el proceso general de las transformaciones de la vida. Hay una ciencia de la evolución, que se apoya en observaciones ciertas, y que algún día nos enseñará lo que no sabemos todavía acerca de las condiciones en que una especie es capaz de variar, bajo qué causas puede verificarlo, y hasta qué límites definidos puede llegar esta variación. Lo que se llama *teoría de la descendencia* no es más que la generalización de los resultados primeros y apenas adquiridos, de esta Ciencia; y afirmar que «todas las formas orgánicas se derivan unas de otras, las más complicadas de las más sencillas, remontándose de este modo hasta el mismo origen de la vida», es separarse del método científico. Pase que esto se enuncie como una hipótesis; que esta hipótesis se presente luego como verosímil y hasta como seductora, es cuestión de gusto, de temperamento y de concepción general del mundo, pero lo que no puede pasar y se encuentra insoportable, es que llegue a erigirse en dogma. Y más diré—añade el autor de esta Conferencia—en cuanto a mí, la encuentro poco verosímil, porque el perfeccionamiento gradual y casi ilimitado de los seres salidos del mismo tronco, me parece contrario al principio general que domina en el mundo material, cual es el de la degradación de la energía. Ciertamente, nada conozco en el mundo entero que me incline a creer que el hombre, tan grande en su miseria, pueda descender del bruto; como tampoco me inclino a buscar entre los Protozoarios, a los antepasados de nuestros animales superiores. Prefiero confesar humildemente mi completa ignorancia.

J. V.

(Concluirá).

SUMARIO.—Características del «planeta» descubierto por Comas y Solá.—Inauguración del correo aéreo de Barcelona a Mallorca.—Premio Bergamín.—Servicios de aeronáutica militar.—Real Ac. de C. y A. de Barcelona ⊠ Argentina. La industria frigorífica.—Chile. Situación económica.—Uruguay. Ganado ovino ⊠ Elías Millosevich.—Luciano Poincaré.—Instituto iberoamericano de Hamburgo.—El pretendido brontosauro.—Agitador mecánico para cargadores automáticos.—Regeneración de los aceites usados como lubricante.—Las fábricas de anilina de Höchst am Main.—La producción de tungstenio.—Los trogloditas del Asia Menor.—Distancia y velocidad máximas realizadas actualmente en avión.—Transporte aéreo de géneros.—El calendario gregoriano en Rumanía ⊠ La telefonía rural, *M. Marín*.—Los grandes enigmas de la Geología, *J. V.*—Temperaturas extremas y lluvias de febrero.



Temper. extr. a la sombra y lluvia de febrero, de 1920, en la Península Ibérica

A la izquierda del círculo va indicada la temperatura mínima del mes; a la derecha, la máxima; en la parte inferior, la lluvia en mm.

NOTA. Sentimos no poder incluir en el adjunto mapa los datos de **Málaga** (Máx. 21°, mín. 7°, lluvia 18 mm.; faltan las observaciones de 8 días), **Coimbra** (M. 19°, m. 3°, ll. 28 mm.) y los de **Ciudad-Real**, y los restantes de **PORTUGAL**, que aún no han llegado, al tiempo de cerrar la redacción de esta página.

Día	Temp. máx.ª	Localidad	Temp. mín.ª	Localidad	Lluvia máx. en mm.	Localidad
1	23	Huelva (1)	-2	Cuenca	20	Finisterre
2	23	Argamasilla	-5	Palencia (2)	Oº	Santander (3)
3	22	Baena (4)	-5	Teruel	0	
4	21	Huelva	-7	La Vid	Oº	Avila
5	20	Orense	-6	Cuenca (5)	1	Málaga (6)
6	19	Jaén	-7	Teruel	3	Cañadalarga
7	19	Sevilla	-6	Teruel (2)	4	Cañadalarga
8	18	Orense (7)	-7	La Vid	4	Jávea
9	18	Barcelona (8)	-9	Teruel	0	
10	19	Huelva	-9	Teruel (2)	0	
11	20	Barcelona	-10	Teruel (2)	0	
12	22	Huesca	-8	La Vid	1	Bilbao (10)
13	20	Ayora	-6	La Vid	Oº	Santander
14	19	Huelva	-2	Pontevedra	2	Huelva
15	19	Huelva (11)	-2	Daroca	5	Orense
16	19	Santander (1)	-4	Soria	36	Finisterre
17	19	Linares (2)	-1	Arañones	72	Finisterre
18	21	San Sebastián	0	Avila	101	Cañadalarga
19	18	Bilbao (2)	1	Pontevedra	76	Cañadalarga
20	24	Orense	0	María	58	Gerona
21	21	Saldaña	1	María	57	Gerona
22	19	Melilla	-1	La Vid	14	Oviedo
23	20	Sevilla	-5	Oña	18	Barcelona
24	19	Bilbao	-1	Arañones	12	Huelva
25	19	Cuevas (3)	0	María	29	Cañadalarga
26	20	Melilla	2	Arañones (4)	12	Sevilla
27	21	Málaga	0	María	23	Almadén
28	24	Gerona	0	Viella	32	María
29	25	Pontevedra	0	Vitoria	18	Córdoba

(1) y Jaén (2) y La Vid (3) y Vitoria (4) Bilbao, Huelva y Orense (5) Daroca y Teruel (6) y Melilla (7) y Pontevedra (8) Gerona y Pontevedra (9) Huelva y Valencia (10) y San Sebastián (11) y Linares.

(1) Sevilla y Tánger (2) y Santander (3) y Tánger (4) y María.

0º significa lluvia *inferior a 0'5 mm.*

N. B. Por haberse recibido con notable retraso, no pudieron figurar en el **mapa** de **DICIEMBRE** último los datos de **Murcia** (Máxima 20°, mín. 0°, lluvia 13 mm.) y **Viella** (M. 17°, m. —13°, ll. 93 mm.); ni en el de **ENERO** los de **Jávea** (M. 16°, m. 6°, ll. 51 mm.), **Murcia** (M. 24°, m. 0°, ll. 3 mm) y **Viella** (M. 19°, m. —11°, ll. 100 mm.; los datos que figuran en dicho mapa son los de Diciembre, como ya se advirtió).

Como quiera que, por razón de tantos datos atrasados, serían muchas las modificaciones que se habrían de introducir en las *estadísticas* correspondientes, nos limitaremos a transcribir tan sólo aquellos datos que dan lugar a alguna sustitución o adición, la cual podrá verificar por sí mismo el lector que lo desee:

DICIEMBRE, Murcia (Máx. 18°, el día 2; 17° el 9 y el 14; 18° el 25; 20° el 27; 18° el 28), **Viella** (mín. —13° el 10).

ENERO, Jávea (lluvia 41 mm. el día 6), **Murcia** (Máx. 19° el 3; 15° el 4; 19° el 10; 20° el 14; 22° el 21 y el 22; 17° el 26; 20° el 27; 21° el 28), **Viella** (mín. —8° el 3; —4° el 5; — 6° el 7; —11° el 8; —9° el 9; —2° el 25. Lluvia 38 mm. el 2; 7 el 21; 5 el 22; 21 el 31).