

Kilogramos.

Peso de la viga central inferior.

Dos cabezas.	$2 \times 10 \times 60$, centímetros cúbicos	
	por metro lineal.....	1.200
	$4 \times 13 \times 7$, ídem ídem.....	364
Alma $2 \times 6 \times 46$		552

TOTAL.....2.116

Pesos por metro lineal $2.116 \times 0,0015 = 317,40$ kilogramos.Longitud central, $9,40 \times 317,40$= 2.983

Hierros, 12 barras de 10 metros y 7,93 kilogramos.....= 952

3.935

Peso de los extremos de la viga.

Cabezas igual que la anterior, centímetro cúbico		
	por metro lineal.....	1.574
	Alma, 20×10 , ídem ídem.....	200

TOTAL.....1.764

Peso por metro, $1.764 \times 0,0015 = 264,6$ kilogramos.Longitud, $6,752 \times 264,6 = 1.777$; dos.....3.554**Trozos intermedios.**

Cabezas, centímetros cúbicos por metro lineal...		1.564
	Alma $\frac{244+200}{2}$, ídem ídem.....	282
	TOTAL.....	1.846

Peso por metro, 276,9 kilogramos.

Longitud, 4.688.

Peso total.....1.298

Ménsulas.Sección máxima, $2 (250 + 175) 400 = 1.250$ centímetros cúbicos.Sección mínima, $25 \times 15 = 375$ ídem ídem.Sección media, $\frac{1}{2} (1.250 + 375) = 812$ ídem ídem.

Altura, 135.

Volumen, $812 \times 135 = 109.620$ centímetros cúbicos.Peso, $109.620 \times 0,0015$, kilogramos.....= 165Hierros, $6 \times 1,40 \times 5,507$, ídem.....= 46

TOTAL.....211

Las ocho medias viguetas 8×211 1.688Las otras seis viguetas de carrétón y topes, $6 \times 105,5$ 933**Viguetillas.**240 centímetros cuadrados $\times 1,10 \times 0,0015 = 39,6$ kilogramos

Las 30 viguetillas.....1.158

Forjado de pisos.

66 metros cuadrados de forjado de 0,03 metros de espesor.

 $66 \times 0,03 \times 1.500$= 2.870Hierros, $2,48 \times 66$= 164

3.034

Postes de los costados.Sección $102 \times$ longitud $5,224 \times 0,0015$= 79,86Longitud de barras, $4 \times 5,22 \times 0,612$= 12,78

TOTAL.....92,64

Los 26, $26 \times 92,64$ 2.408**Forjado general de costados y techos.**Desarrollo $5,22 \times$ longitud $22 = 115$ metros cuadrados.

Peso de una losa de 0,02, kilogramos.....= 30

Hierros ídem.....= 2,48

TOTAL.....32,48

Peso total $115 \times 32,48$ 3.735

PESO TOTAL DEL COCHE.....21.743

Como se ve hay un margen enorme hasta 30 toneladas que pesan estas cajas, para el amueblado de las mismas.

JULIO MURUA.

Organización de investigaciones sobre el magnetismo terrestre

Reproducimos a continuación una Memoria presentada por M. E. Mathias, profesor de la Facultad de Ciencias de Clermont-Ferrand y director del Observatorio de Puy de Dôme, a la sección de Magnetismo terrestre y Electricidad atmosférica del Comité francés de Geodesia y de Geofísica. Las conclusiones de esta Memoria han sido adoptadas por la sección en su reunión de 12 de abril de 1920.

Historia.—En los cuarenta y cinco últimos años, las investigaciones francesas relativas al magnetismo terrestre han constituido la obra más importante de la Oficina Central Meteorológica (Bureau Central Météorologique). La red magnética de Francia, en la fecha de 1.º de enero de 1896, es la obra magistral de Th. Moureaux, y este trabajo, verdadero monumento de exactitud, es un honor para ese país.

Del inmenso esfuerzo de Moureaux se desprendió un resultado imprevisto: la enorme anomalía magnética de la cuenca de París. Puesto que los terrenos terciarios no presentan más que calizas y margas, es decir, rocas poco o nada magnéticas, debía, al parecer, esperarse un fenómeno completamente regular. En lugar de esto se encontró un fenómeno extraño, estudiado detalladamente por Moureaux y que consiste en la forma extraordinariamente irregular de las líneas isomagnéticas en la extensión de una decena de departamentos.

La sorpresa producida por el descubrimiento de la anomalía magnética de la cuenca de París fue tanto más justificada, cuanto que en la época en que esto tuvo lugar iba contra todas las ideas existentes entonces.

Las investigaciones de Gauss sobre el magnetismo terrestre (1840) habían dado a los físicos de su tiempo, en cuanto se refiere a la distribución geográfica de este elemento, una sensación de sencillez. Después de las investigaciones de Moureaux, parecía verdaderamente que sólo el desorden presidía en la distribución geográfica del magnetismo terrestre, y que no había que buscar ninguna ley regular en este orden de ideas.

Esto obedecía a que se atribuía de un modo inconsciente al magnetismo terrestre exclusivamente al magnetismo de las rocas, superficiales o profundas; si el magnetismo de las rocas superficiales desaparece, no queda más que el de las rocas profundas, el cual debería producir un fenómeno que variase lentamente, o sea de incompreensión total de la anomalía observada en la cuenca de París.

A raíz de la investigación magnética del gobierno de Koursk, en Rusia (mayo y junio de 1896), Moureaux encontró, en la extensión de un kilómetro cuadrado (en Kotchetowka, distrito de Obojanne), variaciones comparables a las que ofrece el globo terráqueo en su totalidad.

Las anomalías enormes de la componente vertical, tales como la de Kotchetowka, no parecía que podían explicarse más que por la presencia de inmensas minas de hierro muy próximas a la superficie del suelo.

Los fracasos a que condujo esta hipótesis parecían completamente incomprensibles, y esto fortificaba la conclusión de que en la distribución geográfica de los elementos magnéticos sólo imperaba el azar y un desorden inextricable.

Esto era ir demasiado lejos. Fuera de toda idea preconcebida, un examen detenido y atento de las medidas de Moureaux ha demostrado que las estaciones magnéticas estudiadas por él no

dian, para un elemento magnético determinado, dividirse en dos categorías: las estaciones *regulares* y las estaciones *anormales*.

Las estaciones regulares obedecen a una misma ley de continuidad. Por ejemplo, una función de segundo grado de la longitud y de la latitud geográficas (con exclusión de la altitud) es suficiente para representar muy exactamente todas las estaciones regulares francesas, cuyo número asciende a 4,50, aproximadamente.

Por el contrario, las anormales, en número alrededor de 150, no obedecen a ninguna ley conocida.

En plena mitad de la cuenca de París, en el departamento de Seine-et-Marne, especialmente, se encuentran numerosas estaciones regulares, lo que puede expresarse por esta fórmula lapidaria: *las anomalías magnéticas se proyectan sobre un fondo regular*. Tal como ocurre con las rocas que emergen de la superficie del fondo de los océanos sin alterar la forma de la superficie de las aguas.

Método.—En el estado actual de las cosas la ciencia del magnetismo terrestre puede seguir en su desarrollo dos métodos absolutamente distintos.

O bien, sujetándose a un rigor absoluto, se abstendrá de formular ninguna hipótesis para explicar el origen de las dos clases de estaciones que se acaban de enumerar; considerará esta distinción como una indicación feliz señalada por el azar, del que continuará fiándose.

O bien se acordará que las hipótesis, enlazando entre sí los hechos conocidos, son las muletas de la ciencia, y que es preferible emitir una hipótesis aventurada, pero fecunda en resultados, porque guía las investigaciones y permite demostrar la necesidad de una rectificación que no suponer nada y dejarse guiar por el azar en las medidas cuya significación escapa a nuestra perspicacia.

Cuestiones a estudiar.—Las principales cuestiones que se plantean, digámoslo así, por sí mismas, son las siguientes:

Primera. ¿Las estaciones consideradas actualmente como *regulares* o como *anormales*, permanecen en el transcurso del tiempo indefinidamente regulares o anormales?

Segunda. ¿Existen varias especies de anomalías magnéticas o una sola?

Tercera. ¿A qué pueden atribuirse razonablemente estas anomalías?

Cuarta. ¿La naturaleza de las capas superficiales del suelo interviene en la causa desconocida de la regularidad magnética y de la anomalía magnética?

Quinta. ¿La estructura de una capa geológica determinada interviene por sus accidentes (barrancos profundos, grutas extensas, etc.) en la regularidad o la anomalía magnética?

Primera cuestión.—La primera cuestión planteada, a saber, la influencia del tiempo sobre los elementos magnéticos en una región determinada del globo es de la mayor importancia. Demuestra, prescindiendo de toda hipótesis, que es absolutamente necesario tener, en épocas equidistantes, lo más próximas que sea posible, nuevas ediciones del mapa magnético de Francia, análogas a la que publicó M. Th. Moureaux en la citada fecha de 1.º de enero de 1896.

¿Es la variación secular de los elementos magnéticos una función continua de las coordenadas geográficas, longitud, latitud, altitud?

¿Depende de otras variables, tales como la composición de las rocas de la corteza terrestre? ¿Es la misma, siendo los demás elementos iguales, si la estación es regular o anormal?

¿Hay distritos magnéticos tales que todas las estaciones de un mismo distrito tengan, para un elemento magnético dado, una

misma variación de conjunto, en función del tiempo, variando ésta bruscamente de un distrito al contiguo?

Se ve, en resumen, las investigaciones interesantes y variadas a las que se presta la primera cuestión.

Segunda cuestión.—A la segunda cuestión, sobre si existen varias especies de anomalías magnéticas, parece que puede contestarse afirmativamente, sin que esto tenga nada de absoluto y sea sólo una presunción que es preciso comprobar con el mayor cuidado. En efecto, el vector magnético terrestre puede conservar su valor aun cuando el plano vertical del meridiano magnético se desvie; en este caso, la declinación magnética es anormal mientras que la componente horizontal y la inclinación son regulares: es la anomalía más sencilla.

Puede ocurrir, por el contrario, que todos los elementos magnéticos sean anormales al mismo tiempo; entonces el vector magnético resulta alterado en magnitud y en orientación.

La anomalía magnética puede revestir formas curiosas, como, por ejemplo, la señalada por M. Pilschikoff. Según la investigación magnética de Moureaux en el gobierno de Kursk, en un punto de Kotchetowka (longitud, $34^{\circ} 8' 5''$; latitud, $51^{\circ} 2' 3''$), donde Th. Moureaux había encontrado en 1896: $D = 85^{\circ} 38'$, $H = 0,1665$, M. Pilschikoff instaló un declinómetro registrador del modelo de Wild; este aparato registró curvas de declinación completamente semejantes a las curvas de la componente horizontal de Kursk.

Tercera, cuarta y quinta cuestión.—La tercera cuestión, relativa a la causa probable de las anomalías magnéticas, es una cuestión capital.

Según la idea que se formó de la causa supuesta de las anomalías magnéticas, la exploración magnética del suelo deberá realizarse de una u otra manera.

Un experimento de física es, según un aforismo célebre, un problema planteado a la naturaleza. Por la misma razón, la exploración del suelo debe encaminarse, no con el fin de obtener un resultado afortunado por azar, sino, por el contrario, debe hacerse metódicamente con el fin de obtener una contestación clara, positiva o negativa a las explicaciones propuestas anteriormente.

Dirigida así, la ciencia del magnetismo terrestre progresará, y con ella nuestras ideas filosóficas sobre la constitución del globo terráqueo.

Ilustremos con un ejemplo preciso el método preconizado.

El magnetismo de las rocas profundas o superficiales no es suficiente para explicar la anomalía de la cuenca de París. Como no hay más que dos causas conocidas del campo magnético, que son los imanes y las corrientes eléctricas, es de todo punto necesario admitir que el magnetismo terrestre es debido, por una parte, al magnetismo de las rocas, y por otra a las corrientes que circulan en el interior de la tierra.

En el caso de la cuenca de París el magnetismo terrestre resulta del campo magnético continuo y regular de las rocas profundas combinado con el campo de las corrientes próximas a la superficie.

Ahora, como a consecuencia del enfriamiento del núcleo central las capas superficiales del suelo se rompen constantemente, se concibe a causa de la resistencia eléctrica, muy diferente de las diversas rocas superficiales, que las corrientes próximas a la superficie experimenten en ciertas regiones desviaciones muy diferentes y den un campo también muy distinto en puntos relativamente próximos.

Puede ocurrir que en ciertos puntos singulares, los campos magnéticos producidos por el magnetismo de las rocas y las corrientes telúricas sean paralelos; si estos campos magnéticos son

del mismo orden de magnitud, se concibe que puedan neutralizarse casi por completo si están en sentido contrario, o producir un campo magnético excepcionalmente grande si están en el mismo sentido. Esto es suficiente para explicar las anomalías de la cuenca de París y del gobierno de Koursk, y para comprender el fracaso de los sondeos del gobierno ruso en Kotchetowka.

Consideremos en particular una estación anormal. La anomalía, en una época determinada, para un cierto elemento magnético, es en magnitud y en signo, la diferencia entre el valor del elemento magnético considerado y el valor que da en este punto la relación de continuidad común a todas las estaciones regulares. Cabe preguntar lo que ocurrirá, en el transcurso del tiempo, con la anomalía en cuestión.

Ahora bien, si esta anomalía es la suma algébrica de dos términos: uno relativo al magnetismo de las rocas, superficiales y profundas, y otro relativo al campo magnético de las corrientes telúricas. El magnetismo de las rocas no depende más que de su temperatura, es decir, del enfriamiento de la tierra; a medida que la tierra se enfría, el magnetismo de las rocas aumenta, pero con una extremada lentitud. En algunos años, la variación es completamente insensible; el término relativo al magnetismo de las rocas es prácticamente constante.

Por el contrario, las corrientes eléctricas superficiales están constantemente influidas por las resquebrajaduras de la corteza terrestre, que cambian la conductibilidad de ésta y pueden hasta hacer cambiar el sentido de las corrientes. De aquí se deduce que el término relativo al campo magnético de las corrientes debe ser una función bastante apreciable del tiempo.

La anomalía magnética, en un punto dado y para un elemento magnético determinado, no puede, pues, ser constante y debe variar con el tiempo, sobre todo en las regiones como la de Pionsat (Puy-de-Dôme) donde los frecuentes temblores de tierra de carácter local indican desgarramientos continuos de la corteza terrestre.

Se ve, pues, el interés que ofrece el estudio, durante un cierto período de tiempo, de las anomalías magnéticas de distintos órdenes.

Estudiando la red magnética de Th. Moureaux, completada por las medidas efectuadas en 200 localidades alrededor de la región de Toulouse, se observa una influencia muy clara de la capa superficial del suelo sobre la proporción de regularidad (o de anomalía) de un elemento magnético dado. Es perfectamente visible para la declinación; la proporción de las declinaciones regulares varía del 25 al 100 por 100 cuando en los terrenos primitivos se pasa del devónico al pérmico. Asimismo en los terrenos terciarios, el tanto por ciento de las declinaciones regulares aumenta regularmente del 47 al 83 por 100 cuando se pasa del eoceno al plioceno; esta última relación, apoyada sobre un número considerable de estaciones, es absolutamente cierta, mientras que la observación relativa a los terrenos devónico y pérmico convendría apoyarla sobre un mayor número de estaciones.

Para las demás circunstancias iguales, es en los terrenos secundarios donde la declinación es más regular. Entre los citados terrenos conviene distinguir lo siguiente: el cretáceo inferior (42 por 100) y el triásico (46 por 100) son los que dan las menores proporciones de declinaciones regulares; entre los terrenos jurásicos, el jurásico superior (54,5 por 100) es el que da la proporción menor de regularidad; los jurásicos inferior y medio dan, próximamente, un 70 por 100.

Convendría investigar si desde el punto de vista geológico, en el caso de las declinaciones anormales, las capas jurásicas no están onduladas, y si, por el contrario, en los casos regulares, no son concordantes y muy sensiblemente horizontales. Es evidente

que la resistencia eléctrica de las capas concordantes no es la misma paralelamente a las capas que perpendicularmente a ellas. Se concibe, pues, que una ondulación enérgica pueda determinar una desviación o una debilitación de las corrientes telúricas, y, por consiguiente, una anomalía magnética.

Las capas sedimentarias conductoras de corrientes telúricas parece conservan esta propiedad cuando son metamorfoseadas bajo la forma de gneis. En efecto, la proporción de regularidad de la declinación, que es de 58 por 100 en el gneis, se eleva a 65 por 100 en las rocas graníticas que son el último término del metamorfismo de las rocas sedimentarias.

No parece necesario insistir más para demostrar la fecundidad de la hipótesis sentada. La mayor objeción que se le ha hecho es esta: «si hay corrientes en el interior de la tierra, debe haber electrólisis de las capas atravesadas por estas corrientes; deben ponerse en evidencia los productos de esta electrólisis». A los geólogos corresponde contestar y no a los físicos. Por otra parte, la existencia de las corrientes telúricas no ofrece la menor duda. Sea lo que quiera, la hipótesis de las corrientes circulando por la corteza terrestre no es, por el momento, más que un hilo conductor; el porvenir se encargará de contestar si es exacta o si debe ser modificada, o reemplazada por otra mejor.

Investigaciones magnéticas.—Ahora se presenta una cuestión precisa: ¿Qué entidad debe emprender las mediciones magnéticas terrestres?

Hasta ahora la Oficina Central Meteorológica (Bureau Central Météorologique) ha hecho ella sola el esfuerzo, poniendo su Observatorio magnético a la disposición de los colaboradores benévolo para la corrección de sus brújulas; estos colaboradores benévolo de hecho se han reducido a uno en los veinticinco últimos años.

Si se piensa que los Observatorios franceses, tanto astronómicos como meteorológicos, poseen brújulas de Brunner y muchos aún brújulas de viaje de Brunner y de Chasselon, parece extraño que estos instrumentos estén sin emplear.

Es inaceptable que este estado de cosas continúe, y es muy de desear que el personal y el material científico de los Observatorios de provincia sean utilizados para las futuras investigaciones del magnetismo terrestre. Para ello sería suficiente que los observadores hicieran una estancia previa en el Observatorio de Val-Joyeux para corregir sus brújulas y acostumbrarse a las mediciones magnéticas.

Conservando la Oficina Central Meteorológica su papel preponderante a causa de su obra anterior y de su Observatorio magnético, se podía dividir el estudio de Francia continental: entre la Oficina Central, los Observatorios meteorológicos del Puy-de-Dôme, de Perpignan y de Nantes, y los Observatorios astronómicos de Burdeos, Toulouse, Montpellier, Marsella, Lyon, Besançon, Estrasburgo y Bourges.

La Oficina Central Meteorológica tendría, por ejemplo, el estudio de la cuenca de París y del Norte de Francia; el Observatorio del Puy-de-Dôme tendría el estudio de la meseta central; cada Observatorio astronómico tendría varias provincias; el Observatorio de Argel tendría la Argelia, Túnez y Marruecos, etcétera.

El trabajo mínimo impuesto a los establecimientos independientes de la Oficina Central Meteorológica consistiría en estudiar cada año, durante la buena estación, seis estaciones de Moureaux bien colocadas, fáciles de reconocer y comprendiendo, por ejemplo, estaciones regulares y anomalías determinadas de antemano.

Las observaciones, para ser valederas y precisas, deberían efectuarse en tiempo de *calma magnética*; ahora bien, salvo el

caso de *tempestad magnética*, durante la cual la agitación es tal que toda observación es prácticamente imposible, en general el Observatorio de Val-Joyeux sólo puede decir si ha habido o no perturbación en el momento en que han sido hechas las mediciones magnéticas en el campo.

Las perturbaciones magnéticas son frecuentes y particularmente intensas en los años de máxima en las manchas solares, así como en los años que preceden o siguen inmediatamente a este año de máxima. Como el período de estas manchas solares es, próximamente, de once años, este período podría ser utilizado como período de separación entre dos ediciones sucesivas del mapa magnético de Francia. Siendo en general años de calma magnética los cuatro años que preceden o siguen a la mínima en las manchas solares, las mediciones relativas al mapa deberían ser particularmente numerosas durante estos ocho años, en los cuales estarían repartidas las medidas precisas relativas al estudio de las anomalías reveladas por las mediciones de Moureaux. Los tres años restantes servirían para mediciones complementarias relativas a las estaciones regulares y a preparar y publicar el nuevo mapa, cuyos números se referirían todos a la época de la última mínima en las manchas solares, o más exactamente, al 1.º de enero del año de la última mínima en las citadas manchas.

En lo que se refiere a la magnitud del fin que se persigue, se ve que el esfuerzo mínimo exigido a cada uno de los establecimientos que toman parte en las mediciones es verdaderamente muy pequeño, y en lo posible muy reducido el gasto anual que correspondería a este servicio. Pero debemos repetir que las mediciones magnéticas que se piden deben ejecutarse con la mayor precisión posible.

Por ejemplo, ha de entenderse que la medición de tres elementos magnéticos con instrumentos diferentes en lugar de efectuarla por azar a la hora de los trenes, como había aceptado Moureaux por razón de economía, habría de hacerse en cada estación dos veces el mismo día, una por la mañana, cuando la temperatura crece, y otra por la tarde, cuando la temperatura decrece.

Según comparación entre mediciones efectuadas en el observatorio de Val-Joyeux a las mismas horas locales, el valor de cada elemento magnético vendría dado por la media de cuatro mediciones sencillas, dos por la mañana y dos por la tarde; esto asegura una gran exactitud en las medidas que se obtienen.

Durante este tiempo la Oficina Central Meteorológica, sin perjuicio de realizar la mayor parte del trabajo, ejecutaría mediciones de verificación en todas las regiones para comprobar, por la conformidad con las medidas de su representante, la exactitud de las medidas obtenidas por los observatorios de las provincias.

El detalle de todas las mediciones enviado a la Oficina Central Meteorológica para su comprobación permitiría, por la reunión de todos los datos, compararlas, y ver cuáles eran las que ofrecían dudas y debían repetirse el año siguiente.

Se ha hablado del trabajo mínimo. Con una labor así, dividida, sería bastante fácil a cada Observatorio emprender cada año mediciones magnéticas en unas cuantas estaciones nuevas, escogidas de acuerdo con el profesor de Geología de la Facultad de

Ciencias de la que dependa el Observatorio. Como resultado de este modo de proceder, de uno a otro período de once años el mapa magnético de Francia se enriquecería con estaciones nuevas, cada vez mejor escogidas.

Al cabo de un cierto número de períodos undecenales, los problemas planteados durante unos períodos tan largos puede decirse que se resolverían por sí mismos, puesto que las variaciones observadas excederían con mucho de los errores posibles de la observación y permitirían conclusiones claras y bien definidas. La cuestión de los gastos que este nuevo servicio impondría a cada Observatorio podría ser fácilmente resuelta, bien por el legado Loutreuil o por subvenciones de la Asociación Francesa para el adelanto de las Ciencias.

Hay que añadir que convendría aprovechar el despertar de las investigaciones magnéticas en nuestro país para realizar en Val-Joyeux y en los Observatorios meteorológicos la medida precisa de la inclinación por el método de inducción. Se sabe que ésta, realizada en el Observatorio ruso Constantin, de Pawlowsk, tiene tres segundos según la observación de H. Wild, obtenida con un aparato de su invención, y no fué divulgada más que con ocasión de la Exposición universal de 1900 en un folleto tirado en la imprenta de la Academia imperial de ciencias de San Petersburgo, titulado *Pabellón meteorológico y magnético del Observatorio físico central Nicolás en San Petersburgo*.

Sacrificando un poco la exagerada precisión buscada por H. Wild, se podría simplificar la construcción de su aparato y hacerla menos costosa.

Conclusiones. — Resumiendo tenemos el honor de proponer:

1.º Que todos los Observatorios franceses, tanto astronómicos como magnéticos o meteorológicos, coordinen sus esfuerzos para el estudio del magnetismo terrestre en Francia y sus colonias, y que a este efecto se proceda a una información en los Observatorios de las facultades de Ciencias y en los independientes, con el fin de conocer los instrumentos magnéticos de que disponen y los que podrían prestárseles.

2.º Que se organice el trabajo de modo que para cada período solar de once años se pueda publicar una nueva edición del mapa magnético de Francia, multiplicándose las observaciones particularmente en las proximidades de la mínima en las manchas solares.

3.º Que se adopte la red magnética de Th. Moureaux como base de la organización que se proyecta y se continúe periódicamente el estudio de las estaciones de esta red, tanto de las regulares como de las anormales.

4.º Que se proceda a la busca de las observaciones magnéticas de todo género, no tan sólo de las publicadas, sino de las que haya todavía inéditas.

5.º Que los estudios del magnetismo terrestre no se efectúen al azar, sino guiados por puntos de vista de conjunto y conducidos de manera que tiendan a comprobar las teorías emitidas de conformidad con los progresos de la ciencia.

Las conclusiones que se citan han sido adoptadas por la Sección de magnetismo terrestre y de electricidad atmosférica en sesión de 12 de abril de 1920.

H.

