

extremidad meridional de América queda considerablemente reducida, si se examina el globo terrestre según una proyección polar antártica, y que existe entre los dos continentes una serie de tierras que pueden servir de paradas, Tasmania, Islas Auckland, Campbell, Macquaire, Esmeralda, Tierra de Wilkes, Tierra de Eduardo VII, Tierra de Graham, piensa que los australianos han podido seguir esta vía.

La extraordinaria adaptación de los Onas al frío, muy superior a la de los esquimales, se explicaría por su estancia más o menos prolongada en regiones todavía más inhospitalarias que aquellas donde viven actualmente.

Toda la cuestión está dominada por las posibilidades de vida en estas comarcas. Si las islas y las orillas antárticas abundan en aves acuáticas y mamíferos marinos, el clima actualmente es tan riguroso, el mar tan bravo, que es imposible admitir que en las condiciones presentes un pueblo primitivo, aun de paso, hubiera podido sobrevivir.

Se trata, pues, de saber si, en una época suficientemente vecina de la época nuestra, para que las semejanzas lingüísticas que he señalado no hayan sido fatalmente borradas por el tiempo, condiciones climatéricas menos desfavorables han existido en las tierras australes.

Esta hipótesis no es inverosímil. Sabemos que hubo en el Continente antártico períodos de extensión glaciaria más grande que ahora. Hubo, pues, períodos glaciarios e interglaciarios, como en el hemisferio septentrional, y no es imposible que un período de regresión glaciaria haya existido desde el último máximo de extensión, correspondiendo al óptimum post-glaciario, como sucedió en Europa y en América del Norte. Esta regresión hubiera podido dejar una orla de hielos en la costa del antártico, análoga a la que existe en Groenlandia, permitiendo así establecimientos humanos. Por analogía con lo que conocemos del hemisferio norte, se pudiera fijar este momento hasta 6.000 años, poco más o menos.

El hecho de que el vocabulario se ha conservado intacto durante un espacio de tiempo tan considerable es, a primera vista, algo sorprendente. Pero hay que notar que una lengua evoluciona sobre todo cuando la civilización del pueblo que la habla evoluciona también. En el caso presente, no ha habido evolución aparente, puesto que las tribus Chon se cuentan entre las tribus más primitivas de América y que la arqueología de su comarca prueba que su grado de cultura actual no es el resultado de una regresión, como en otras regiones de América nos ofre-

cen ejemplo. Además, encontraríamos, aun en los pueblos cuya civilización ha progresado, ejemplos que prueban que la lengua puede quedar reconocible al través de los siglos. Así, el parentesco del latín con el sánscrito pudo ser establecido por simples comparaciones de vocabulario, aunque la separación de ambas lenguas remonte lo menos a veinte siglos; y en la ausencia de todo otro dato, se podría fácilmente demostrar por comparaciones lexicográficas que el griego moderno está emparentado al griego de Homero, aunque veinte siglos de una historia perturbada y de civilización intensiva, los separe.

El estado de conservación verdaderamente notable de los radicales australianos en los dialectos Chon no puede, pues, ser invocado como argumento de valor en contra de la alta antigüedad de esta migración.

Así, pues, los hechos lingüísticos no son inconciliables con las posibilidades geológicas.

Tenemos, además, la prueba de que variaciones climatéricas notables han ocurrido en una época mucho más reciente en la región ártica.

En 1921, arqueólogos daneses han excavado en Herjolfsnes, en Groenlandia, un cementerio normando, donde los ataúdes de madera y los vestidos de los muertos eran perforados por raíces de plantas. Estos ataúdes estaban colocados en hoyos de 50 centímetros a un metro de profundidad. Se sabe que las raíces no pueden penetrar a esta profundidad en un suelo helado. Queda, pues, establecido que entre el siglo XII y el principio del siglo XV, época en que este cementerio fue utilizado, gozaba esta región de Groenlandia de un clima diferente del clima actual.

Hechos semejantes han podido ocurrir en las regiones antárticas.

Faltan a la ingeniosa hipótesis de Mendes Correa pruebas de orden arqueológico. Se volvería completamente segura, si se encontrase en las islas y en el Continente antártico herramientas abandonadas por los australianos en su migración. Esta esperanza no es una ilusión; pues, hasta el día de hoy, los exploradores, que han visitado estas tierras inhospitalarias, han dirigido su atención hacia problemas bien diferentes de los problemas etnológicos. Es de temer, además, que estos preciosos restos, si existen, se encuentren ahora ocultos bajo la enorme capa de hielo que cubre todo el antártico. Sin embargo, es de esperar que un excelente prehistoriador irá algún día a explorar las islas australes, particularmente Auckland y Campbell.

EL EXPERIMENTO DE MICHELSON Y LA EVOLUCION DE LA FILOSOFIA NATURAL

NOTA PARA LA REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS (*)

FRANCISCO A. WEIL

No exageramos al afirmar que la introducción del *éter*, o, mejor, de la *idea del éter*, en la Filosofía Natural, fue una verdadera desgracia para la Ciencia. Muy fácil fue inventarlo, y hasta justificarlo en la explicación de muchos fenómenos de la Óptica, pero ha resultado poco menos que imposible resolver, siquiera en parte, los innumerables problemas a que esa hipótesis ha dado lugar y que le son inherentes. Las maravillosas propiedades que la Física hubo de atribuir al *éter substancial* pronto se tornaron en cosas tan inverosímiles como misteriosas y contradictorias: ora aparece el *éter* como un sólido incomparablemente más rígido que el acero, ora como un gas inconcebiblemente rarificado, o como un líquido gelatinoso que penetra y empapa todos los cuerpos. Así, desde un principio, resultaron inútiles los esfuerzos sobrehumanos de Lord Kelvin para poner en claro qué cosa era esta substancia misteriosa, por lo demás *arbitraria e hipotética*.

Desde luego, se vio que uno de los problemas más importantes en relación con el *éter* es aclarar qué influencia tiene sobre él la materia móvil. Hertz suponía un arrastre total, pero después del experimento de Fizeau, se optó por la hipótesis de un arrastre parcial. Por último Lorentz formuló su hipótesis sobre la existencia de un *éter* absolutamente inmóvil. Muchos experimentos se idearon para comprobar las ideas de Lorentz, mas sin resultado positivo, hasta las experiencias de Michelson, que se consideraron definitivas.

Michelson ideó un aparato muy sensible que pretendía hacer servir para denunciar el movimiento absoluto de la tierra a través del *éter* en reposo. Empero, este experimento, realizado en distintas oportunidades y condiciones, siempre ha dado resultado negativo, a pesar de que alguna asamblea científica lo declaró clásico.

Con esto se quiso dar a las experiencias de Michelson un valor absoluto; y, sin embargo de ello, no se optó por prescindir de la hipótesis de Lorentz, ni, mucho menos, de la existencia hipotética del *éter*.

En cambio de esto se elaboró una nueva hipótesis sorprendente e inverosímil, según la cual todos los cuerpos se contraen en la dirección de su movimiento en cierta cantidad precisa para satisfacer a la anulación del supuesto efecto deducido de la teoría del experimento de Michelson.

En realidad, nadie se explica la naturaleza de esta contracción, que sólo es longitudinal (en la dirección del movimiento) y no transversal, que no de-

pende de la substancia del cuerpo, sino de su velocidad, y que es inobservable.

Precisamente no fueron estos los motivos que indujeron a Einstein a rechazar la hipótesis de la contracción de Lorentz y Fitz Gerald, que le dio pretexto para sorprender al mundo con una teoría original que pretendía resolver el problema del *éter*, aun con sacrificio de los fundamentos mismos de la razón.

El principio de la *constancia de la velocidad de la luz* no deja de ser paradójico, sin duda alguna, y el mismo Einstein no discute este punto, sino se contenta con afirmar que se trata de un hecho comprobado plenamente con el experimento de Michelson y que debemos aceptarlo como tal, por absurdo que nos parezca.

Desde este momento la evolución de la Ciencia sin fundamentos positivos no ha conocido límite. La generalización del *principio de la relatividad* exigió, después, aún mayores sacrificios: la derrota de la Geometría de Euclides; la conversión de la gravitación en un asunto de la Geometría tetradimensional; la identificación del espacio y del tiempo en una sola cantidad; la unificación, en una misma cosa, de la materia y la energía, etc., etc.

Hay que reconocer que Einstein es un mago de las matemáticas, y como buen mago se permite jugadas sorprendentes y de dudosa ortografía. Así hace desaparecer repentinamente de las fórmulas ciertas cantidades; hace surgir nuevas hipótesis en los momentos precisos, y logra, a la postre, que los resultados sean exactos y comprobables por la experiencia.

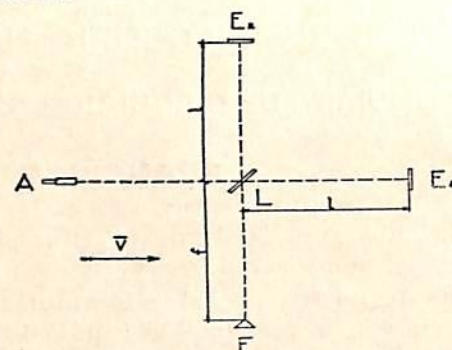
Y tras de esta evolución matemática, puramente convencional, surge una nueva Filosofía tal vez más absurda que la misma teoría de la relatividad. Nuevas nociones se inventan; nacen nuevos espacios uni, bi, tetra y multidimensionales; y se explican seres unidimensionales, como el caracol, bidimensionales, como el perro, tridimensionales, como el hombre, y hasta tetradimensionales, como el superhombre, del cual, felizmente hay pocos ejemplares en la tierra!

¡Y pensar que a la postre Alberto Einstein niega la existencia del *éter*, de ese *éter* que es la causa de la teoría de la relatividad!

Así podemos darnos cuenta de las gravísimas consecuencias que ha tenido el experimento de Michelson, bautizado de clásico, pero que es absurdo e infundado como fácilmente se demuestra analizando la teoría matemática correspondiente.

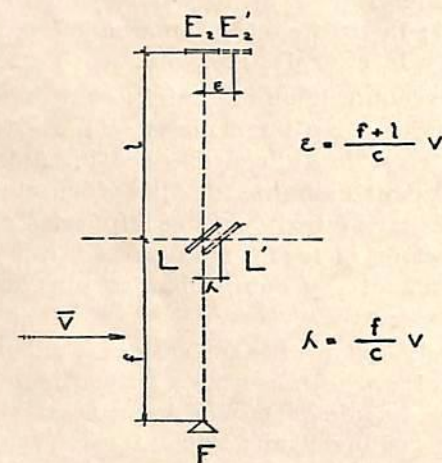
(*) A solicitud nuestra hubo de escribir la presente nota el distinguido ingeniero húngaro Sr. Francisco A. Weil, para colaborar en la obra de la Academia Colombiana de Ciencias que se encamina, en estas materias, por el rumbo que indicara Garavito en los escritos suyos ya publicados sobre el fenómeno de la aberración de la luz dentro de la teoría ondulatoria.—La Dirección.

El esquema del aparato utilizado por Michelson es el siguiente:



F = foco luminoso emisor; L = lámina transparente; E_1 = espejo plano; E_2 = otro espejo plano; A = anteojo de observación.

El foco luminoso F emite un haz de rayos monocromáticos perpendicularmente al eje $AL E_1$. Este haz, al llegar a la lámina L se divide en dos partes: una parte que la atraviesa (por ser traslúcida), y otra que se refleja según LE_1 . El recorrido de la primera es $LE_1 E_1 L A$ y el de la segunda $LE_2 E_2 L A$. Siendo los dos recorridos iguales, no se debe producir interferencia alguna en el anteojo de observación, siempre que el interferómetro permanezca en reposo relativo con respecto al éter, medio de propagación de la luz. No debe suceder lo mismo cuando el instrumento se mueve, por ejemplo, en la dirección señalada en el dibujo. Consideremos los recorridos $LE_1 E_1 L$ y $LE_2 E_2 L$.



En el primer caso, siendo c la velocidad de la luz, y v la del aparato todo, el intervalo de tiempo transcurrido será:

$$T_1 = \frac{l}{c+v} + \frac{l}{c-v} = \frac{2lc}{c^2-v^2} = \frac{2l}{c} \cdot \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}} \quad (1)$$

Siendo $\frac{v^2}{c^2}$ un número pequeño, podemos escribir:

$$T_1 = \frac{2l}{c} \left[1 + \frac{v^2}{c^2} \right] \quad (2)$$

En la trayectoria $LE_2 E_2 L$ debemos considerar que el aparato se encuentra en movimiento; por tanto la velocidad aparente será $\sqrt{c^2-v^2}$ (3) y el tiempo T_2 será:

$$T_2 = \frac{2l}{\sqrt{c^2-v^2}} = \frac{2l}{c} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{2l}{c} \left[1 + \frac{v^2}{2c^2} \right] \quad (4)$$

Existe, pues, una diferencia: $T_1 - T_2 = \frac{l}{c} \cdot \frac{v^2}{c^2}$

Girando el aparato en 90° el sentido de esta diferencia se invierte; por lo tanto, deberá observarse un desalojamiento de las franjas de interferencia correspondiente a la diferencia $\frac{2l}{c} \cdot \frac{v^2}{c^2}$.

Ante todo, debemos recordar que la hipótesis fundamental para estos cálculos, es la existencia de un éter absolutamente inmóvil, éter que sirve de vehículo a los fenómenos ópticos y electromagnéticos. Además, no debemos olvidar que el origen del fenómeno en el caso que estudiamos, es el foco emisor que también se encuentra en movimiento. Hay que ver, pues, qué influencia tiene este movimiento sobre los fenómenos que se desarrollan en el seno del éter inmóvil.

Podemos considerar dos hipótesis:

a) El movimiento del éter no tiene influencia sobre la velocidad de propagación;

b) Existe esta influencia, de acuerdo con la Mecánica clásica.

En el primer caso el cálculo referente a la trayectoria $LE_1 E_1 L$ podría considerarse correcto, si no existiera otra consideración al respecto y que se expone más adelante. Pero no se explica el cálculo de la trayectoria $LE_2 E_2 L$ en donde parece que existe una influencia de la velocidad del aparato. Si no fuera así, el movimiento del aparato sólo se manifestaría en un desalojamiento del punto de incidencia en el espejo E_2 : $h = \frac{v}{c}(e+f)$.

Aceptando la segunda hipótesis (b), todo el cálculo debe rechazarse.

Existe una segunda omisión muy grave en esta teoría: la referente a los espejos. ¿Qué relación existe entre la velocidad del rayo incidente y la del reflejado, estando el espejo en movimiento? ¿Será posible admitir que no existe ninguna? Esto sería otra hipótesis arbitraria e indudablemente absurda. Sin embargo, los cálculos expuestos demuestran claramente que en la célebre experiencia se descuidó este detalle.

En resumen: un análisis de la teoría matemática correspondiente al experimento de Michelson pone de manifiesto que para demostrar la realidad de la hipótesis de Lorentz se admitieron implícitamente dos nuevas hipótesis, ambas arbitrarias y manifiestamente absurdas. Además, se manifiesta que en el cálculo en cuestión existen contradicciones.

Por consiguiente, no existe razón alguna para aceptar el resultado del experimento de Michelson como demostrativo de algo efectivo, ni para deducir de él consecuencias extraordinarias.

Así está justificada, en este caso, la censura para todos aquellos que con el pretexto de la infalibilidad de las matemáticas sostienen tesis absurdas sacrificando principios fundamentales como el de la causalidad.

- NOTAS -

LA LABOR DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS Y LA OPINION DEL GOBIERNO

Con motivo de los elogios que el señor Ministro de Educación Nacional se sirvió hacer en su Memoria al Congreso del año en curso, de la Revista que esta Academia publica bajo sus auspicios y con su apoyo generoso, hubimos nosotros de dirigirnos a ese Despacho para agradecer tal muestra de especial deferencia, no extendida a otras publicaciones oficiales. Y a la carta en que tal hicimos contestó el señor doctor Alfonso Araujo en los siguientes términos: "Ministerio de Educación Nacional.—Nº 81.300.—Bogotá, agosto 25 de 1939.

Señor doctor Jorge Alvarez Lleras, Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias.—L. C.

Al dar contestación a su muy amable carta del 22 de los corrientes, me complazco en manifestarle que los conceptos expresados en mi Memoria al Congreso Nacional sobre la Revista de la Academia, no son sino el obligado y justo reconocimiento de lo que representa la labor cultural de esa publicación y de la Academia Colombiana de Ciencias, para el prestigio intelectual del país.

Por ello mi interés perseverante en auxiliar, dentro de mis facultades y de los recursos de este Despacho, la publicación de la Revista, pues ésta es uno de los mejores medios de difusión de nuestros conocimientos científicos, tanto en el país como en el exterior.

Aprovecho esta oportunidad para reiterarme su amigo y seguro servidor,

Alfonso Araujo

En algún número anterior de esta Revista hubimos de publicar conceptos semejantes del Excmo. Señor Presidente de la República, de manera que hoy pueden ver nuestros lectores cómo la opinión oficial está enteramente de acuerdo, sobre este punto, con la de incontables suscriptores colombianos y extranjeros que ya nos han manifestado la buena idea que de nuestra obra se han formado.

Así, pues, habremos de continuar, contando con tan bondadosas muestras de complacencia, en la empresa que la Academia inició con fe y decidido empeño, seguros de que el favor oficial no habrá de faltarnos.

Naturalmente, este favor ha encontrado obstáculos en lo reducido de la partida con que cuenta el Despacho de Educación para las publicaciones culturales que sostiene; pero creemos que el Gobierno, o en su defecto el Congreso, hallarán en el futuro los medios adecuados para salvar esas dificultades, de manera que nuestra Revista continúe saliendo regularmente, por entregas trimestrales, y sin decaer nunca en su presentación lujosa y nitidamente cuidada.

Sea ésta la ocasión de dar públicamente las gracias al Excmo. Sr. Presidente de la República y al Sr. Ministro de Educación, por el generoso apoyo que han continuado prestándonos, a pesar de la campaña tortuosa y solapada que algunos malquerientes adelantaron para suspender la publicación de esta Revista, que tal vez les hace sombra y, sin quererlo, amengua el prestigio de que han querido hacer privilegio exclusivamente personal.

LA OPINION CIENTIFICA DE CHILE Y LA OBRA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS

A continuación transcribimos una carta del eminente Profesor Dr. Gustavo Loyola A., Secretario General del IX Congreso Científico Chileno, que nos ha colmado de justo orgullo, porque por ella vemos que, de modo oficial, se sabe corresponder en los países hermanos a la iniciativa promovida por esta Academia para estrechar sobre bases sólidas, lazos de acercamiento entre naciones que hasta ahora han venido ignorándose a pesar de su común origen y de la identidad de sus aspiraciones culturales.

Dice así la carta a que hacemos referencia: "Sociedad Científica de Chile — Santiago, 31 de agosto de 1931.

Sr. Dr. Jorge Alvarez Lleras, Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

La Sociedad Científica de Chile ha agradecido y estimado altamente el envío de la Revista, órgano de esa Academia, que aprestiga, por los trabajos que contiene, a cualquier nación del Continente.

En diversas oportunidades le ha correspondido al infrascrito comentar la publicación que con tanto acierto dirige usted, y me es placentero comunicarle que en la última sesión del Consejo Directivo de esta Sociedad, se acordó unánimemente congratular a usted, como Presidente de esa docta Corporación y en su calidad de Director de dicha Revista, por la labor científica encomiable que realiza en aras de la Ciencia colombiana y continental.

La Sociedad Científica de Chile estaría muy satisfecha de realizar un intercambio efectivo y tangible con los hombres de ciencia de esa Corporación, y por este motivo me pongo a su completa disposición. Bien sabe usted, distingui-

do colega, que la Sociedad Científica de Chile ya tiene medio siglo de existencia, con una labor científica aprestigada en el mundo entero por la publicación —en más de 40 grandes volúmenes— de trabajos científicos originales de nuestros estudiosos e investigadores, volúmenes que se han repartido gratuitamente entre todas las instituciones congéneres de la tierra civilizada. Bien sabe usted también, que ella ya lleva celebrados en el país nueve Congresos científicos generales chilenos, y que tiene en preparación el décimo; que sus miembros, en el seno de la Sociedad, no conocen las barreras de diferencia de clases, de castas, de razas, de nacionalidades ni de credos políticos y religiosos; y que todos (hay especialistas en todas las ramas de las ciencias positivas), están inspirados en el más puro y desinteresado amor a las ciencias para bien de nuestros semejantes y especialmente de los habitantes de este país. También sabe usted, señor Presidente, que esta Sociedad, con grandes sacrificios y con las desinteresadas contribuciones de sus socios, ha llegado a poseer su casa propia, donde cuenta con su Secretaría General, sala de conferencias y, lo más importante, con un laboratorio químico y una espléndida biblioteca científica que está gratuitamente a disposición de nuestros estudiosos e investigadores, sean o no miembros de la Sociedad, y que esta biblioteca, en su género, es la más importante del país, por las valiosísimas colecciones acumuladas durante cincuenta años, de canjes con casi todas las instituciones científicas del mundo.

Me he permitido darle a conocer en forma sintética lo que es nuestra Corporación, para que usted valore y estime en lo que vale la leal cooperación que por intermedio de ésta le ofrezco con la admiración que me merece su obra científica y el cariño sincero que le profeso a su Patria.

En estos días le enviaré un trabajo para que usted se sirva publicarlo en su importante Revista, y así mismo algunos otros trabajos míos publicados. Estimo que ya habrá recibido los tomos del IX Congreso Científico General Chileno que, en mi calidad de Secretario General de dicho torneo, me di la satisfacción de enviarle oportunamente.

Prof. Dr. Gustavo Loyola A."

De la lectura de la carta anterior habrán de deducir nuestros lectores que en los países suramericanos, especialmente en Chile, de donde proceden varios de nuestros Académicos correspondientes más connotados, existe verdadero deseo de estrechar vínculos culturales con Colombia, y que no son sólo los hombres de ciencia del Continente —que han exteriorizado su simpatía por nuestra obra— quienes piensan cuán oportuna es para la civilización de la América ibero una aproximación que no ha existido hasta ahora, sino que esa orientación también pertenece a centros científicos como la "Sociedad Científica de Chile", ilustre por mil títulos.

Son esos centros científicos, autorizados exponentes de la cultura ibero-americana, los llamados verdaderamente a cimentar un intercambio que beneficie a los países hermanos de este hemisferio mediante un mutuo conocimiento en donde todos tendremos qué aprender.

Esta consideración nos mueve a pensar modestamente que en este terreno la obra de nuestra Academia habrá de ser más eficaz que la de tantas misiones diplomáticas y culturales que se han enviado por nuestros gobiernos al extranjero y que tal vez no han dado hasta ahora el resultado que era de esperarse. De esto estamos plenamente convencidos y por eso la Dirección del Observatorio de Bogotá se abstuvo de aceptar la designación que se le hizo para que representara a Colombia en el último Congreso Meteorológico de Montevideo, pensando que su puesto de honor estaba entre los obreros silenciosos de esta obra cultural, patriótica y genuinamente americanista, que ya ha despertado iniciativas como la que origina estas líneas.

IMPORTANTISIMO TRABAJO QUE HABRA DE JUZGAR PRONTO LA ACADEMIA

En las notas editoriales del presente número se da una opinión personal respecto del estudio que acaba de publicarse, del Académico Dr. Darío Rojo, y que versa sobre puntos de enorme interés científico. Este trabajo titulado: "La Entidad de la Física" ha pasado al estudio del Académico doctor Julio Carrizosa Valenzuela, quien ha prometido rendir un informe sobre él, lo más pronto posible. Tan luego como esto ocurra, la Academia procederá a discutir en su seno las conclusiones del Dr. Rojo, con ánimo de emitir concepto de conjunto en materia tan importante y delicada. Desde luego, pues, se advierte en la nota inserta atrás, en la Sección Editorial de este número, el deseo sincero de la Dirección de la Revista, de no dejar que pase inadvertida por los lectores de ella una Memoria de mérito tan sobresaliente, como la del Dr. Rojo, que requiere profundo y meditado estudio y que suscita encontrados pareceres de carácter apasionante y de alto interés científico,