

DISCUSION ACADEMICA

CRITICA AL ESTUDIO "LA ENTIDAD DE LA FISICA" (*)

Caracas, enero 3 de 1945.

Señor doctor Darío Rozo M., Miembro de la Academia Colombiana de Ciencias.

Bogotá.

Por haberse extraviado en el correo el número 19 de la Revista de la Academia sólo hasta ahora he tenido conocimiento de su comentario sobre mi crítica publicada en ese número. Antes de contestarle en debida forma quisiera manifestarle que jamás tuve intención de herir su amor propio, pues siempre he estimado a las personas que intentan colaborar con su esfuerzo en la evolución de la Ciencia. Lamento así que mis observaciones tengan que mortificar a usted.

Quizá su trabajo tiene más importancia de lo que usted mismo modestamente le atribuye, por tratarse de una nueva orientación científica con la cual, desgraciadamente, no puedo estar de acuerdo. Tengo poderosas razones para luchar con todas mis fuerzas y con todos los medios de que pueda disponer, contra la tendencia morbosa de actualidad que pretende arruinar nuestro sentido común y destruir esta cultura nuestra, ya tan maltrecha y confusa. Mi intención en este escrito, es, pues, replicar a su "Comentario" con entera franqueza y sin rodeos, dejando constancia de que mi crítica va contra su trabajo y de ningún modo contra su personalidad, muy estimable por otros aspectos.

Ante todo debo contradecir categóricamente su afirmación de que jamás ha substituído una cantidad que tiene dimensiones mecánicas por la unidad abstracta. Para pensar así me basta recordar la fórmula (59) de su trabajo: "La entidad de la Física", publicado en la Revista de la Academia de Ciencias. Esta fórmula aparece así en la página 427 del número 7, de esta Revista:

$m_1 v_1^2 = m_2 v_2^2$. Aquí elimina usted a m_2 considerándola como unidad. Además, en el siguiente ejemplo la eliminación de una cantidad física se ve con más claridad. En la página 430 del mismo número de la Revista, de las fórmulas (93) y (94)

$$m_a \frac{\partial^2 s_a}{\partial t^2} = \frac{c^2}{r} \quad m_b \frac{\partial^2 s_b}{\partial t^2} = \frac{c^2}{r}$$

$$m_a \frac{\partial^2 s_a}{\partial t^2} \cdot m_b \frac{\partial^2 s_b}{\partial t^2} = \frac{1}{r^2}$$

obtiene usted la (95) que se explica si se considera a c^2 como unidad.

Así mismo debo rechazar la pretensión de usted de considerar estas fórmulas maltratadas en tal forma, como unidades latentes. No estoy dispuesto a ver visiones ni a reconocer cantidades potenciales

(*) Véase esta Revista: N° 19. Vol. V, p. 331.

que aparecen y desaparecen según convenga al autor.

Pasemos ahora al asunto de las unidades donde cita usted un ejemplo mío. (Pág. 333 del número 19 de la Revista de Ciencias). Dice usted: "... Y tomo como ejemplo el que el señor Weil pone: "1000 gramos pueden ser considerados como 1 kilogramo, pero nunca como una unidad a secas". Note el señor Weil que para que 1000 se conviertan en 1 es necesario dividir por 1000, de modo que al decir "pueden ser considerados como", se sobreentiende el proceso siguiente: si se tienen 1000 gramos y se elige como unidad la cantidad que se llama *kilo* (?), los 1000 gramos equivalen a 1 kilo, porque $1000 / 1000 = 1$. O sea 1000 gramos / 1000 = 1 kilo; aquí la *unidad absoluta* no es 1 kilo sino los 1000 gramos que figuran en el denominador; basta para convencerse de eso hallar las dimensiones mecánicas de esta igualdad: al hacerlo hay que considerar el denominador del primer miembro sin dimensión alguna (!!!)".

Bien cierto es que $1000 / 1000 = 1$; pero no menos cierto es que $1000 \text{ gramos} / 1000 \text{ gramos} = 1$; entendiendo bien 1 a secas, y de ningún modo 1 kilo; y aún más, para evitar confusiones, que me sea permitido añadir que $1000 \text{ gramos} / 1000 = 1 \text{ gramo}$.

Sucede realmente en el citado ejemplo, que reunimos 1000 unidades, es decir, 1000 gramos, en una nueva unidad que llamamos *kilogramo*. Veamos ahora un sencillo problema: Si 1000 gramos forman 1 kilogramo, 5000 gramos, ¿cuántos kilogramos son? Debido a la proporcionalidad que existe entre esas cantidades resulta: $5000 \text{ gramos} / 1000 \text{ gramos} (1 \text{ kilogramo}) = 5 \text{ kilogramos}$. Este es el verdadero proceso que se sobreentiende: proceso que no exige ninguna mixtificación, como lo es el considerar un denominador sin su dimensión.

Pero aún no hemos acabado. Tengo entendido que por un convenio universal la Ciencia utiliza el sistema C. G. S. de "unidades absolutas", es decir: el centímetro, el gramo (masa) y el segundo, las cuales son consideradas como unidades fundamentales. No hay inconveniente, sin embargo, en que por ciertas razones, se considere cualquier cantidad *determinada* como una nueva unidad (v. g., 456 gramos = 1 libra); aunque en el desarrollo de una teoría estos cambios nunca son necesarios. Pero usted siguiendo el ejemplo de otros, considera como unidad una cantidad *indeterminada*, como lo es m^2 verbi gratia. Naturalmente, no se considera una cantidad incógnita, desconocida, por indeterminada.

Sostengo a usted que el artificio de considerar una cantidad física como unidad sólo persigue la

finalidad de eliminar dicha cantidad de las fórmulas correspondientes, confundiendo con la unidad abstracta. Esto constituye simple y llanamente una falsificación del contenido de la fórmula, que puede dar lugar a conjeturas o hipótesis descabadas, como lo es, por ejemplo, la identificación de la masa con una especie de energía latente.

Por las anteriores consideraciones convendría denunciar públicamente a los llamados sabios como Einstein, Minkowsky, Eddington y otros, calificándolos de pseudo-científicos, y, al propio tiempo, proponer que sea este procedimiento eliminado por pernicioso, suprimiendo todas las leyes y doctrinas establecidas en esta forma.

Volviendo a su comentario, me permito pasar por alto algunas cuestiones de poca importancia (según mi criterio, naturalmente). Pero me prometo tratarlas ampliamente si usted lo desea.

Usted afirma: "La velocidad es una consecuencia del movimiento"; lo que yo considero como "completa confusión conceptual". A esto usted replica diciendo: "¿Si no hubiera movimiento habría velocidad?"

Ciertamente, no estamos en la época de los sofistas griegos, ni en la Edad Media, cuando estas preguntas producían un efecto extraordinario. Así, yo en lugar de aplaudir me contento con preguntarle: Y si no hubiera velocidad, habría movimiento? No, esto no es ciencia, es jugar con las palabras y nada más.

Por mi parte repito nuevamente: la velocidad no es más que un dato característico del movimiento, o sea, un atributo. Una vez establecidos un sistema de coordenadas y un orden cronológico, teóricamente no habrá dificultad en determinar la intensidad del movimiento en un instante dado, o sea, en otras palabras, la velocidad. Por lo tanto, podemos decir que un cuerpo en movimiento posee cierta velocidad, pero de ninguna manera que la produzca; así la velocidad no es la consecuencia del movimiento, ni el movimiento es consecuencia de la velocidad.

Como se ve tengo razones muy bien fundadas para afirmar que muchos físicos no tienen la menor idea de lo que son el espacio y el tiempo, a pesar de que creen que los manejan admirablemente. Los filósofos, o algunos de ellos, no se quedan atrás en la ignorancia de estos tópicos, pero, como se sabe, se resignan a ello perfectamente. Si no fuera así no hubiera nacido la idea horriblemente confusa del *espacio-tiempo tetradimensional*.

En el tratado de Física de O. D. Chwolson, se lee (tomo 12, pág. 237): "... Pero se obtiene un sistema de coordenadas mucho más elegante (!) tomando como coordenada de un punto del universo no ct , sino ict , siendo $i = \sqrt{-1}$. Si se adoptan las notaciones $x_1 x_2 x_3$ en lugar de las $x y z$ y se toma $x_4 = ict$ se tienen las cuatro coordenadas del universo $x_1 x_2 x_3 x_4$ cuyo empleo da a

las fórmulas una simetría muy notable. Con ellas la ecuación fundamental (19) toma la forma:

$$x^2_1 + x^2_2 + x^2_3 + x^2_4 = x'^2_1 + x'^2_2 + x'^2_3 + x'^2_4$$

donde x'_4 la cuarta dimensión, corresponde al tiempo. Ahora bien, esa coordenada posee la singular dimensión *icm*. O sea $\sqrt{-cm}$. O sea una longitud imaginaria".

Al efectuar tal hallazgo el ilustre Prof. Minkowsky no pudo menos de entusiasmarse, y así en el año de 1908 pronunció sus clásicas palabras: "En el momento actual las nociones de espacio y de tiempo, consideradas como independientes y en sí mismas, deben abandonarse; tan sólo su unión puede poseer una individualidad".

Usted, mi estimado señor, habrá de encontrar todo esto digno de admiración; en cambio a mí me parece alarmante: realmente alarmante y fatal para nuestra cultura. Y así, si me abstengo de hacer más comentarios sobre este punto, es porque la indignación me llevaría demasiado lejos.

En mi pobre concepto la teoría de la relatividad no es ninguna obra genial sino simplemente una mescolanza de conceptos sin sentido, llena de contradicciones, errores matemáticos, confusiones, omisiones y demás deficiencias.

Es ésta una falsa e infundada doctrina que envenena al pensamiento y ha ocasionado daños enormes e irreparables a nuestra cultura.

Afirmo a usted y puedo sostenerlo, que no hay teoría más vulnerable que la teoría de la relatividad de Alberto Einstein, y que es posible refutarla íntegramente, desde sus fundamentos hasta sus conclusiones, inclusive los artículos definitivos.

No tengo inconveniente alguno en sostener con usted, o con cualquiera persona entendida, una discusión sobre este punto. Así me agradecería que usted benevolamente me atendiera y se prestara a ella por la prensa.

Soy de usted, etc.

Francisco A. Weil.

Bogotá, 9 de marzo de 1945.

Señor Arquitecto don Francisco A. Weil.
Caracas.

Muy apreciado señor:

El doctor Alvarez Lleras ha tenido a bien enseñarme la carta abierta dirigida a mí por usted.

Ante todo debo agradecer su franqueza y aplaudir los propósitos que lo animan de luchar sin tregua en pro de nuestra cultura, porque son cualidades que enaltecen.

En mi réplica anterior procuré demostrar que no he substituído una cantidad mecánica por la unidad abstracta, es decir, que tomé a c^2 por la unidad de la *cantidad mecánica velocidad al cuadrado*; pero veo que no logré mi propósito. Hice lo que usted

dice al hablar de las unidades absolutas c. g. s., cuando anota que sin embargo no hay inconveniente de que por ciertas razones se considere cualquier cantidad *determinada* como nueva unidad; v. g. 456 gramos igual a 1 libra. Respeto su opinión de que en el desarrollo de una teoría, estos cambios nunca son necesarios y de que es *indeterminada* la cantidad que yo digo se tome por unidad.

Como usted ha notado, he fundado mis demostraciones en considerar a c^2 como unidad en las condiciones ya apuntadas; si eso no se puede hacer, las demostraciones que he intentado, no valen nada; y en eso estamos de acuerdo.

No comento la expresión

$$5000 \text{ gramos} / 1000 \times 1 \text{ kg} = 5 \text{ kg.}$$

porque creo que en ella se ha deslizado un lapsus calami.

Actualmente estoy pergeñando un escrito para procurar demostrar que la interdependencia entre espacio y tiempo, explica o aclara muchos problemas de Física. Si puedo publicarlo, tendré el gusto de enviarle un ejemplar.

Atentamente,

Darío Rozo M.

NOTA DE LA DIRECCION.—Damos publicidad a las cartas anteriores — como publicamos en números pasados otras referentes a los mismos tópicos — y hacemos una invitación a cuantos se ocupen de estos asuntos para que expresen francamente su opinión, porque deseamos provocar una amplia discusión que dé luz sobre los conceptos que han ido penetrando en los últimos tiempos dentro de la estructura lógica de la Mecánica clásica.

Naturalmente, las opiniones individuales de nuestros colaboradores no comprometen la de esta Revista, ni, mucho menos, representan la orientación de la Academia de Ciencias de Colombia. Pero como hemos creído conveniente dar a nuestra publicación la mayor cantidad de homogeneidad compatible con su índole y señalar en ella rumbos definidos, nos inclinamos a favorecer la crítica cuando ésta se hace con propósitos científicos.

Así, esperamos con interés sumo el escrito del Académico, doctor Darío Rozo M., que servirá de complemento a su estudio: "La entidad de la Física", porque esperamos ver desvanecidas en él ciertas dudas que nos han asaltado al respecto, y pretendemos explicar nuestras ideas sobre la evolución ideológica actual de manera clara y precisa, cuando esto ocurra.

En tesis general, una publicación como la Revista de Ciencias, debe manifestarse muy conservadora en sus tendencias, para no acoger dentro de su IDEARIUM sino aquello que haya pasado con éxito a través del tamiz más minucioso de la crítica. Porque si así no fuera ella no cumpliría su finalidad, ni desempeñaría acertadamente su misión, que no es otra que la de exponer la verdad para hacerla amar y comprender.

ESTUDIO PRELIMINAR DEL GENERO *HEVEA* EN COLOMBIA

RICHARD EVANS SCHULTES, PH. D

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos; Museo Botánico de la Universidad de Harvard; Colaborador del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, Bogotá.

I

Aunque en el territorio colombiano se han venido explotando los árboles caucheros del género *Hevea* durante casi medio siglo, sólo ha sido en los últimos años cuando los botánicos han podido estudiar científicamente las especies representadas en este país.

Es probable que transcurra algún tiempo antes que las muestras que se han recogido recientemente en Colombia puedan ser estudiadas y comparadas con ejemplares del mismo género provenientes de países vecinos, principalmente el Brasil y el Perú. En el presente artículo me limito a exponer de manera sucinta la identificación específica y la distribución geográfica del género *Hevea* en Colombia, valiéndome de las identificaciones botánicas preliminares que se han hecho hasta ahora, así como de los datos que he recogido personalmente y las informaciones que me han sido suministradas en fuentes fidedignas.

Los datos de que dispongo, los he ido recogiendo desde comienzos de mis exploraciones botánicas en la Amazonia colombiana, hace ya unos cuatro años (1). He hecho estas exploraciones por los siguientes ríos: Vaupés, Itilla, Ajajú, Macaya, Apaporis, Piraparaná, Caquetá, Miritiparaná, Putumayo, Igaraparaná, Caraparaná, Amazonas, Loretoyacu, Hamacayacu, Atacuarí (Tigre), y Boianassú.

Además, tengo importantes datos suministrados por el señor Hans G. Sorensen, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, y el señor Paul H. Allen, de la Rubber Development Corporation, técnicos en plantas laticíferas, quienes también han hecho estudios en territorio colombiano, en el Trapecio Amazónico y en el bajo Vaupés respectivamente. También cuento con los conocimientos adquiridos en varias conferencias que tuve el año pasado en Manaus con el doctor Adolpho Ducke, botánico brasileño de renombre mundial, quien entiende a fondo de esta materia y es una autoridad por los excelentes estudios, colecciones y publicaciones que ha hecho después de recorrer, durante muchos, las regiones del Brasil más ricas en *Hevea*.

II

Es de lamentarse la falta de exploración botánica en la hoya del río Inirida y sus afluentes que

(1) 1941-1942: Fellow in Botany, National Research Council; 1942-1943: Field Technician, Rubber Development Corporation; 1943 hasta la fecha: Associate Agronomist, Rubber Plant Investigation, United States Department of Agriculture.

por ser, junto con el Guaviare, la región situada más al noroeste de la zona de extensión natural del género *Hevea*, deja una laguna en los conocimientos que actualmente poseemos sobre la distribución geográfica de este género botánico. Igualmente carecemos de datos botánicos respecto de los ríos de menor importancia, tales como el Yari, el Cahuarí y el Cotuhé, aunque si los tenemos de las regiones adyacentes. No hay duda de que, una vez estudiadas las regiones mencionadas, lo mismo que otras vastas extensiones de la Amazonia Colombiana, podremos completar a satisfacción el estudio cuyo esbozo provisional presento en este trabajo.

Los agrónomos, así como los ingenieros forestales o civiles, los militares, misioneros y otras personas que viven en las regiones amazónicas y tienen la oportunidad de recoger muestras de *Hevea*, podrían ayudarnos mucho a los botánicos en el mejor conocimiento de este género, tan importante desde el punto de vista económico. Hé aquí algunas instrucciones sencillas: Se deben recolectar unas tres o cuatro ramitas que presenten cinco o seis hojas cada una y preferentemente las que tengan también flores o frutos; estas ramitas se prensan, cada una por separado, sin apiñarlas, entre papeles de periódico (los cuales deben cambiarse por otros secos todos los días) exponiendo los paquetes al sol, unas pocas horas al día, hasta que las muestras queden planas y perfectamente secas. Luego deben remitirse al Instituto de Ciencias Naturales, Ciudad Universitaria, Bogotá, donde se halla el Herbario Nacional Colombiano. Cada muestra debe llevar una etiqueta con los datos siguientes: nombre de la localidad, fecha de recolección, nombre del colector, descripción breve del árbol y del sitio donde crece (vbgr. tierra firme, pantano, etc.) Esta etiqueta será incluida por los botánicos del Instituto, con el ejemplar respectivo, en el Herbario.

III

El género *Hevea* es probablemente el más importante de la familia de las Euforbiáceas. Esta familia botánica se compone de más o menos 7,000 especies repartidas en todo el mundo. Es rica en maderas preciosas, plantas medicinales, tintóreas, venenosas, oleaginosas, alimenticias y laticíferas.

El género *Hevea* es principalmente originario de la cuenca amazónica y no se encuentra en estado silvestre en ninguna otra parte del mundo. Según