

«Todos los testigos declaran que saben que los RR. PP. Jesuitas descubrieron y elaboraron unas minas de diamantes en las Peñas blancas de Ciénaga; pero no conocieron las minas porque el laboreo lo hacían los Padres por mano de los hermanos del noviciado.

«Consta que el herrero Pedro Ortiz, que fue el que construyó el aparato de hierro para la extracción de las madres de diamantes, murió antes de dar su declaración y asistir a una vista ocular para la cual se le había citado».

Con estas noticias y otras semejantes que bien pronto se desentrañaron de los Archivos de Indias, se dieron muchas gentes a la tarea de buscar la famosa mina de diamantes de los Padres Jesuitas; se exploró el terreno en todos sentidos y en un radio inmenso; se gastaron ingentes sumas y se dio al fin con los estribos y algunas piezas del mentado puente de hierro construido por el R. P. Santiago. Pero de diamantes, ni la más pequeña partícula.

Los terrenos de Tena, en muchas leguas a la redonda, pertenecen al piso de Villeta y se componen en lo general de pizarras y calcáreas negras; en las cañadas se han formado aluviones que contienen guijarros rodados en las tierras altas. Muchos de esos aluviones fueron lavados cuidadosamente y las arenas se trajeron a Bogotá para su examen; el experto minero señor Pereira Gamba las examinó y encontró en ellas solamente cuarzos rodados y algunos zircones. Tuvimos ocasión de ver estos zircones: eran prismas muy nítidos terminados en pirámides, pero como en algunos de esos prismas se desarrollaban dos caras opuestas más que las otras dos, las caras de las pirámides no concurrían en un mismo punto sino que la extremidad del cristal tomaba la apariencia de un domo, lo cual hizo pensar a algunos que se trataba de otro mineral, del sistema trimétrico. Estos cristales eran pequeñísimos, incoloros, muy limpios y solamente unos pocos ejemplares presentaban hacia las extremidades un ligero tinte rosado, que se desvanecía hacia el centro.

Más tarde esas mismas arenas fueron examinadas por el Prof. Stille, por el Prof. Scheibe y por otros mineralogistas, cuyas opiniones estuvieron acordes con la de Pereira Gamba.

El hallazgo de los zircones, lejos de desalentar a los buscadores de minas, les hizo redoblar sus esfuerzos, porque tomaban la presencia de tales piedras como un indicio seguro de la existencia de los diamantes, fundados en que los zircones los acompañan con frecuencia en los yacimientos del Brasil y del Africa Austral.

Algunos exploradores encontraron por el lado de Canoas, en un terreno de acarreo que reposa sobre las areniscas, unas grandes cavidades en forma de embudo, y como hubieran oído hablar de los *claims* diamantíferos del Africa, dieron por hecho que estaban en posesión de la codiciada mina; lavaron sus arenas y las trajeron a Bogotá para su estudio; se componían únicamente de granos de cuarzo con el aspecto y el brillo de la goma y los inevitables zircones.

En varias ocasiones hemos lavado arenas de la serranía de Subía, arcillas de Soacha, de Tunjuelo y de Sibaté, y en todas esas tierras hemos encontrado un cierto número de pequeños cristales de zircón. El hecho, por otra parte, no es nuevo. En 1895 escribía el Prof. L. Bombicci en su *Minerología Descriptiva* "I terreni alluviali di S. Fe di Bogotá, forniscono ai cercatori di gemme i bellissimi zirconi che si facciano allorquando son limpidi e di bella e vivace colorazione".

Casualmente pudimos examinar la antigua custodia de la Catedral de esta ciudad, que, según se dice, tiene algunos diamantes procedentes de la mina de los RR. PP. Jesuitas; a nuestro juicio, las piedras que están engastadas en esa custodia, en medio de esmeraldas y amatistas magníficas, no son otra cosa sino zircones incoloros, en verdad de aguas muy puras y de bastante brillo.

Todas las circunstancias apuntadas y la de no haberse encontrado en todo Cundinamarca la formación eruptiva que da origen al *blue ground* y otros barros diamantíferos, nos hace inferir que lo que explotaban los Padres Jesuitas en Tena, era zircones, que cuando son limpios, incoloros y de regular brillo, se pueden confundir con los diamantes.

(En las notas finales de la presente entrega se hace un comentario al anterior trabajo).

## DIALOGO DE LA HEDIMAQUIA

DARIO ROZO M.

Jefe del Centro de Investigaciones Geodésicas y Geofísicas del Instituto Geográfico Militar y Catastral

INTERLOCUTORES: ARNALDO CAINICE—SILVERIO RUIPONCE—AGAPITO SANCHEZ—RENATO NABORIA

Suelen algunos amigos reunirse en casa de Arnaldo Cainice, no para departir sobre cosas de poco momento, pues son personas a quienes inclina el ánimo lo sustancial de los asuntos que atañen al entendimiento, gusto poco común en los tiempos presentes, porque hoy se quiere ir de prisa en todo, sin hacer excepción de las lucubraciones intelectuales que han requerido y siempre requerirán, mucho espacio en el tiempo.

En cierta noche estaban allí cuatro personas, que son los interlocutores de este diálogo.

Silverio Ruiponce comenzó diciendo:

—Tú, querido Cainice, siempre estás preocupado por lo que viene de fuera; parece que te fastidia la idea de que no hayamos hecho nosotros mismos todas las ciencias. Eso no es posible, porque cada terreno produce lo que está capacitado para producir. No es prudente sembrar vides al lado del frailejón.

—Tu comparación no es exacta, repuso Arnaldo. En cuanto a las simientes vegetales tienes razón, pero si se trata de las cosechas del intelecto hay que notar que el terreno en que ellas se producen es el de la humana inteligencia y ésta se capacita por el estudio y la meditación y sobre todo por el aporte de todos los pensadores que hay en el mundo y especialmente por los que hubo. La Ciencia no es obra de un solo hombre, ni siquiera de una generación; es el conjunto de lo que han hecho millares de generaciones; cada una recibe el legado científico de la anterior, lo perfecciona y lo entrega a la venidera. Es insensato decir que hay que demoler la Ciencia para hacerla nueva: esto no es posible. La humanidad no se cuenta por individuos, que aparecen para luego fenecer; es como una inteligencia única que se prolonga en el tiempo; los individuos son meros accidentes. La Ciencia perdura y adelanta a través de los cerebros de todos los tiempos.

Silverio repuso así:

—No puede negarse lo que dices en cuanto al aporte científico de los antecesores; pero yo opino que la ilustración no modifica el entendimiento en cuanto a originalidad; hay naciones aptas para las ciencias, como la griega; otras que no pasan de cierto límite como la china; otras que no dan de sí nada, como nosotros. No quiero decir que no tengamos uno que otro intelecto, pero ninguno ha sido tan robusto que asombre y figure en el mundo. Las cosas son así y no podemos modificarlas.

Y dijo Arnaldo:

—Los científicos se forman por el cultivo: nosotros procedemos de muchas y diversas razas, debemos tener hombres aptos, por consiguiente. Lo que acontece es que no hallan medio favorable. Uno de los inconvenientes es la falta de centros de investigación, y otro, principalmente, la obligación de atender a las necesidades de la vida diaria.

Entonces Renato Naboria opinó de este modo:

—Yo me atrevo a intervenir diciendo que todo lo nuestro nunca podrá igualar a lo que se produce en el mundo viejo. Que estamos sometidos a recibir y nunca poder dar. No sé en qué consiste esto, pero es evidente. Llevamos más de cuatro siglos de civilización importada y todavía necesitamos traer de fuera técnicos para todo.

Arnaldo le interrumpió:

—Eso que dices, estimado Naboria, comprueba lo que yo afirmo: que tenemos elementos para contribuir al adelanto del mundo. Fatalmente nos arroja lo que algunos psicólogos llamarían "complejo de inferioridad". Pero ese complejo tiene su asiento dentro de nuestro propio concepto: es falta de conocernos a nosotros mismos, es miedo de pensar.

—Miedo de pensar... Repitió Ruiponce. Acaso pensar no es una cosa natural! Pensar cosas que otros no han pensado, no es un acto de la voluntad. Es algo que no procede del capricho. A no ser que de intento se vayan a producir esperpentos y ridiculeces para admirar a los que quieren aparentar que captan todas las modalidades del pensamiento.

Entonces Agapito Sánchez, que parecía dormitar, se incorporó un poco para acomodarse mejor en el sillón, y dijo sonriendo:

—A qué viene tanto escudriñar sobre si sabemos o no sabemos, sobre si puede haber miedo en el pensar o nó. Dejemos que todo rueda y tomemos las cosas como se presentan. La Ciencia sólo vale por los bienes que produce, por las comodidades que nos proporciona. La esencia de la electricidad no se conoce y ninguna falta ha hecho el conocerla; lo verdaderamente acertado es tener esta luz que nos alumbra, poder enviar un mensaje al Cairo en este momento, o calentar nuestra habitación con solo oprimir un botón. Esa es la verdadera ciencia, la que conviene al mundo. Querer escudriñar el por qué de todo es además de inoficioso una pretensión infundada, que sólo sirve para dar pábulo al orgullo satánico que es la característica del hombre.

Hubo un silencio que interrumpió Cainice, diciendo de este modo:

—Es de nuestra naturaleza querer investigar la causa y la razón de los fenómenos; eso es lo que distingue al hombre del bruto; y sin esa natural tendencia, no tendrías hoy, querido Agapito, esta luz que tanto te agrada, ni podrías ir de paseo en tu automóvil. Merecen pues todo acato y respeto los que se empeñan en buscar las causas y escudriñan las leyes del universo; unos descubren leyes, otros las aplican.

—Sin duda, adujo Ruiponce, que Sánchez acata a los sabios y filósofos, como yo los acato, pero estimo con él, que hay cerebros por demás ambiciosos, que sobrepasan los alcances de nuestra inteligencia y emiten teorías sobre hipótesis reñidas con el sentido común, en abierta pugna con la lógica más sencilla. A este respecto he visto escrito un diálogo, a modo de los de Platón, en que se estudia esta faz del pensamiento actual, tan bien y con pruebas y citas tan oportunamente traídas que es imposible, al que lo lee, no experimentar una desilusión inmensa de todo lo que han hecho los modernos. En ese diálogo se palpa, por decirlo así, la bancarrota de la Ciencia.

Renato Naboria dijo al punto:

—Si eso se puede decir de los sabios extranjeros, ¿qué queda para calificar a los nuestros?

Arnaldo levantándose, comenzó a decir:

—Conozco el diálogo y lo he estudiado muy despacio.

Le recomendé a Renato lo leyese y a Sánchez también, para que pudiésemos discutir sobre él en alguna ocasión como ésta.

—Lo leí, dijo Renato, y saqué en consecuencia que los físicos modernos son unos charlatanes que dicen extravagancias para que hablen de ellos.

—Exageras, amigo, en tus apreciaciones, y ya veremos por qué, si el tiempo nos alcanza.

—Yo, dijo Sánchez, lo acabaré de leer algún día. Voy como en la mitad. Pero conviene que sobre él se hable ahora, pues se me facilitará el comprender lo que aún no he visto.

Arnaldo, entretanto, se había alejado un poco y tomando una gruesa Revista volvió con ella a su puesto. Abrióla hacia la mitad, ojeóla dos o tres veces y habló de este modo:

—Gorgias comienza por decir que ya ellos, los griegos, dictaron su fallo sobre lo continuo y lo discontinuo del universo exterior que nos rodea, y se admira de que pasados tantos siglos como han pasado hasta hoy, no haya entre los humanos noción clara de ese asunto.

Esta idea compendia todo el diálogo, pues los interlocutores, que hablan con más aplomo y razonadamente, ponen de manifiesto que la Ciencia toda está completa con lo que enseñaron los griegos; los matemáticos nuevos no tienen razón en lo que dicen. Sólo salvan a Newton y eso con restricciones.

—Creo, arguyó Silverio, que no es exactamente eso lo que del diálogo se trasluce, pues cada uno de

los que intervienen tiene ideas distintas que sostiene. De otro modo no tiene razón de ser un diálogo.

—Ya lo creo, repuso Arnaldo. Afirmando que, sintetizando, esa que dije es la idea primordial. Bien veo que Cristias juzga lo antiguo como lo mejor porque se acomoda muy bien a la idea que él tiene del buen criterio y de la lógica; para él Poincaré no es suficientemente comprensivo, y cita a D'Alambert para decir que Poincaré tiene toda su lógica reducida a las fórmulas, aunque D'Alambert murió varios años antes de que Poincaré naciera. Afirma que la Geometría euclídea no es convención de lenguaje sino algo real, que el espacio es un concepto que tiene existencia absoluta. Para él Rutherford es un fracasado. Piensa que es necesario revisar las teorías nuevas para fundamentar la Ciencia sobre la lógica de antaño.

Parménides, en cambio, contradice frecuentemente a Cristias. Alaba sin restricciones a los relativistas. Es el trasunto del conocido Parménides, amigo de innovaciones y de explicar la Física por conceptos e ideas faltos de lógica.

Timæus estudia, quiere justipreciar las distintas opiniones, no rechaza de plano; valora, estima.

Gorgias se deja llevar por el remolino. Contempla y muchas veces disculpa. Su espíritu está indeciso y quisiera ser ecléctico, pero le subyuga lo último que conoce.

Arnaldo hizo aquí una pausa que Renato aprovechó para hablar:

—Ahí, al principio, Cristias, al hacer tuyas las palabras de Charles Lallemand, dice una cosa que me parece una verdad incontrovertible, y es ésta: la teoría de la relatividad en sí, consiste en pensar que todo es relativo, como lo pensaron los griegos y no dejaron de considerarlo los clásicos. ¿Por qué entonces se considera la relatividad como novísima y se aplaude por unos mientras otros abominan de ella?

Cainice arguyó:

—Los clásicos nunca dejaron de considerar la relatividad, pero la relatividad clásica dejaba el tiempo y el espacio inmutables; esa relatividad se refería a los fenómenos. Si el espacio es inmutable, las dimensiones deben ser inmutables; esto conduce a admitir que no hay independencia entre las dimensiones del cuerpo y las dimensiones del espacio; los clásicos identificaron el volumen de los cuerpos con el lugar ocupado por ellos en el espacio. Estas consideraciones se ajustan perfectamente a la lógica. Igualmente lógico es pensar que el movimiento tiene que ser relativo; no es posible concebir el movimiento absoluto, y sin embargo está compuesto solamente por el conjunto de dos cosas absolutas: el espacio y el tiempo, puesto que es esencia del movimiento la velocidad y ésta se define por los clásicos como "espacio dividido por tiempo". Es cierto que el espacio que conviene a la velocidad se reduce a una sola de sus tres dimensiones, pero no es menos cierto que para que el espacio sea

inmutable en el sentido clásico, es necesario que cada una de sus tres dimensiones permanezca inmutable y que todas coexistan en esta forma. Parece, al exponer esto, que se faltara a la lógica al considerar como relativo un fenómeno compuesto de dos elementos inmutables; pero no hay tal, por cuanto que la relatividad se refiere a dos grupos, por lo menos, resultando cada uno de elementos inmutables, pero con existencia independiente. Esta independencia procede del espacio, porque según el concepto clásico, el espacio tiene infinitas direcciones, independientes unas de otras (no hay que confundir direcciones con dimensiones). En cambio, dicha relatividad no depende en absoluto del tiempo porque, según los clásicos, el tiempo es único en esencia y simultáneo. Ahora bien, los relativistas extienden la relatividad al espacio y al tiempo: para ellos la inmutabilidad de estos entes depende de nuestro concepto, es decir, del modo como se forman en nuestro entendimiento las ideas de espacio y de tiempo. Y esto no por capricho, sino porque dotando al espacio y al tiempo de relatividad, se pueden explicar ciertos fenómenos que con las antiguas ideas no se explican. Al dar relatividad al tiempo se le despoja de la simultaneidad o, en otras palabras, resulta que la *simultaneidad es relativa*. En esto no hay falta de lógica.

Hay pues gran diferencia entre la relatividad clásica y la relatividad nueva.

Renato dijo entonces:

—Has expuesto muy bien la diferencia entre las dos relatividades. Pero, ¿cómo es posible deformar nuestros conceptos lógicos de espacio y tiempo y conformarlos expreso para que den un resultado apetecido?

En esto es donde no veo la lógica de que tú hablas, Cainice. El concepto de las cosas exteriores a nosotros es el fundamento ineludible para relacionar los procesos matemáticos (que dependen sólo de nuestro entendimiento) con los fenómenos físicos y poderlos así explicar. Pero si es necesario modificar esos conceptos para que las fórmulas matemáticas logren interpretar los fenómenos, estamos haciendo un trabajo enteramente subjetivo que no producirá verdadera ciencia. Si no corresponde el conocimiento a la cosa conocida, no hay para qué intentar escudriñar el fundamento de la Física; los resultados serán puramente ideológicos y probablemente falsos y no tendremos medios para juzgar de esa falsedad.

—Renato ha dicho una verdad tan grande como un templo (añadió Sánchez); veo clara esa verdad y por tanto juzgo inútiles las lucubraciones de los sabihondos. Nada obtiene la humanidad con figurarse el espacio rígido como el diamante o deformable como un molusco. Hoy afirma una cosa, mañana otro demuestra que es un absurdo, pero el mundo sigue como antes.

—Cierto, cierto, dijo Ruiponce. Inútil es. ¿Para qué llamar a las puertas de una casa donde nadie responde?

Fue distinta la opinión de Renato, porque habló así:

—Los que estudian esas cosas no son unos mentecatos. Hay que pensar en lo que son esas universidades extranjeras, lo que allí hay en laboratorios y bibliotecas y cómo los gobiernos sostienen a hombres entregados a la investigación. De modo que no es posible que estén afirmando cosas incoherentes y faltas de fundamento. Sus razones habrá para que esto sea así en naciones que van a la cabeza de todas. Allá sin duda saben cómo se corresponde la idea con los fenómenos. Por otra parte, es utilísimo saber las causas, porque es ese el único modo de poner la naturaleza al servicio del hombre.

—Has dicho bien, Renato —intervino Cainice—, y ahora procuraré explicar mi idea sobre los retoques que hay que dar a los conceptos y sobre la correspondencia que hay entre ellos y la realidad externa.

—Te vas a meter en honduras, dijo Sánchez.

Ruiponce intervino:

—No hay que temerle a las honduras. Si Colón no se aventura sobre el océano no habría descubierto la América.

Todos esperaron a que Cainice hablara. El comenzó pausadamente, así:

—Evidentemente no es científico modificar los conceptos con el fin de que las fórmulas matemáticas expliquen un fenómeno. Pero la inversa sí conduce a la Ciencia, es decir, que si una fórmula rigurosamente establecida para explicar un fenómeno, no lo explica, se debe investigar si los conceptos que sirvieron de fundamento al proceso matemático son modificables o no según la lógica. En esto de la lógica es donde está el *quid*. A unos les parece lógico lo que a otros les parece absurdo.

Interrumpió Ruiponce diciendo:

—Eso indica o que en realidad la lógica no existe o que si existe es solo accesible a unos cuantos hombres, no a todos; pero como en este caso no podemos saber cuáles son estos hombres privilegiados, de todos modos tenemos que caer en el escepticismo. Y el escepticismo no puede conducir a lo que hemos convenido en llamar Ciencia.

Entonces Cainice prosiguió así:

—No exageres, Ruiponce; si no hubiera el sentido de la lógica, que esto es lo que quieres decir, la humanidad no estaría en el grado de adelanto en que hoy se encuentra. Es evidente, eso sí, que la lógica no es accesible a todos, desde el primer momento, pero puede serlo en virtud del estudio, entendiéndose por lógica la correcta correspondencia entre el concepto y la cosa conocida, y entre causas y efectos, que es consecuencia de lo anterior; un ejemplo me hará más claro: cuando se dijo que era la tierra la que giraba sobre sí misma y no los astros alrededor de ella, se tuvo esta idea por ilógica, pues los ojos y la sensación de quietud nuestra nos habían formado el concepto de que eran los

astros los que giraban; hoy lo ilógico es pensar esto último.

Y con esto calló para ver el efecto que producían sus palabras.

Ruiponce dijo al cabo de algunos momentos:

—Los conceptos se pueden modificar de modo que concuerden con los hechos, como en el ejemplo que pones; pero si las modificaciones desvirtúan la esencia misma del concepto, éste llega a perderse. Y esto último es lo que pasa con ciertas ideas nuevas; en la teoría de la relatividad, por ejemplo, se entiende que un cuerpo disminuye en la dimensión que va en el sentido del movimiento, pero el movimiento dice relación a otro cuerpo, o a otro sistema, como quieren los iniciados. Si el cuerpo está en el sistema A, un observador en el sistema B y otro en el sistema C, cada sistema con distinta velocidad; resulta que el cuerpo en A tiene para C una cierta disminución y para B otra; o sea que dos cosas distintas entre sí son iguales a una tercera; lo cual es ilógico de por sí; el concepto de distancia se ha perdido. Esto contraría manifiestamente al buen sentido, como dice Cristias.

—Hay que distinguir entre lo real y los supuestos equivalentes —contestó Cainice— usados continuamente en matemáticas. Así, para saber qué tiempo empleará un tren en pasar de una estación a otra, me da lo mismo suponer que la carrilera está quieta y el tren se mueve, o que el tren está quieto y la carrilera pasa por debajo de él; en Astronomía de posición se sigue considerando la tierra quieta y los astros girando en torno de ella.

Naboria exclamó:

—¿De modo que la relatividad es un supuesto para explicar ciertos fenómenos?

—Así debe entenderse. Tal es mi modo de pensar, dijo Cainice, y añadió: Un supuesto equivalente a algo que sucede en realidad.

—Entonces —añadió Sánchez—, si eso es así, la relatividad puede explicarse de otro modo. Pero no tengo noticia de que esto se haya hecho.

—Hay por lo menos un intento, publicado en esta Revista (1). Su autor es amigo mío y mucho he hablado con él sobre esto —dijo Cainice.

—Permíteme que dude del éxito de tu amigo —murmuró Naboria.

Entonces Ruiponce habló como sigue:

—Dejemos, por ahora, a tu amigo, que de él no dicen nada halagador los del diálogo griego, y explícanos, Cainice, lo que habías anunciado sobre las modificaciones que hay que dar a los conceptos y su relación con las cosas reales. Porque en verdad, desde hace mucho tiempo, me tiene perplejo el no comprender por qué el proceso matemático que es pura creación de nuestra intelectualidad individual, de nuestro yo interno, puede interpretar los procesos de la naturaleza que son absolutamente independientes de nosotros.

(1) La Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en donde se publicó el escrito: "Último diálogo de Platón" a que se refiere el autor del presente trabajo.

**CAINICE.**—Es por esto: las matemáticas, en definitiva lo que hacen es establecer igualdades; el concepto básico de igualdad procede de los objetos reales captados por medio de nuestros sentidos bajo la apreciación cuantitativa del número y como el número es independiente de las singularidades de la sensación, resulta que la Matemática es el lazo natural entre la realidad externa y la captación intelectual; es el instrumento para sondear la naturaleza. Esto es tan claro al entendimiento, que siempre en todos los tiempos, se ha recurrido a las matemáticas para explicar o para comprender mejor los fenómenos.

En las matemáticas relacionadas con la Física sólo entran las definiciones y cuatro elementos, que son: el número o relación, el espacio, el tiempo y la masa; con estos cuatro elementos y las agrupaciones algebraicas se forman las igualdades. Pero la Física matemática no sólo debe atender a las igualdades sino también a la realidad *material* de los entes que pone en acción en sus fórmulas; y las mismas fórmulas dan la manera de escudriñar la realidad *material*. Pasa algo semejante a lo que acontece con el aprendiz de pintor que dispone de los colores que hay en su paleta para pintar un cuadro; los mismos colores que traslada al lienzo, que mezcla, que retoca, que quita, que sustituye, le conducen a saber cuál es el color de la cosa que retrata.

**RUIPONCE.**—Perdona que te interrumpa, pero quiero apuntar una idea. Cristias dice que el espacio no es objeto de la sensación, ni una forma innata de la mente, anterior a toda sensación, sino un concepto, y que este concepto no es susceptible de demostración. Digo yo ahora, si el tal espacio es un concepto que no se puede demostrar, ¿cómo podemos servirnos de él para estudiar los fenómenos exteriores a nosotros?

**CAINICE.**—Filosóficamente la idea de *espacio* es una de las más difíciles de aclarar; pero no por eso, podemos negar la existencia de él. La noción intuitiva del espacio conduce a definirlo como "el continente de todos los objetos sensibles que coexisten". Es intuitiva esta definición porque no comprende los objetos no sensibles, ni ciertos hechos que sin él no existirían, como la propagación de los fenómenos inaccesibles a nuestros sentidos, tales como las ondas hertzianas. Por consiguiente esta noción no es apropiada para servir de fundamento en el estudio matemático de los fenómenos. El concepto intuitivo del espacio no corresponde pues a cabalidad con el espacio real; el estudio complementa este concepto, pero las modificaciones que se le hagan no deben desvirtuarlo.

**SANCHEZ.**—Francamente digo que no te entiendo: se tiene una idea del espacio, pero esa idea no sirve. Caeremos en el escepticismo.

**CAINICE.**—El entendimiento humano concibe el espacio en cuanto a ente matemático; éste es un ente ontológico que puede tener existencia real o no tenerla. Si tiene existencia efectiva, los resulta-

dos matemáticos obtenidos deben concordar con los hechos reales que dependen solamente de él; si no concuerdan es porque el ente espacio no corresponde al espacio efectivo, real. En tal caso debe modificarse nuestra definición matemática de espacio; y esta es precisamente la tarea de la Ciencia.

Ahora bien, las modernas investigaciones de física, suponiendo correctos sus resultados, no cuadran con los resultados de la Física matemática; un crecido número de hombres estudiosos y eruditos ha encontrado que si la antigua noción de espacio se modifica haciendo intervenir el tiempo como parte esencial de él, se puede lograr mejor concordancia entre los fenómenos y las fórmulas. Ahora pregunto yo: ¿es lógico modificar el concepto de espacio haciéndolo concomitante con el tiempo, o no?

**RUIPONCE.**—Cristias opina que las modernas investigaciones tienen fundamentos muy movedizos, no conviene tomarlas en cuenta. Sería edificar sobre arena.

**SANCHEZ.**—Pero entonces, ¿qué debe hacerse? Si lo nuevo no sirve y si sólo lo griego es bueno ya está hecha la Ciencia y acabada y completa.

**CAINICE.**—Los griegos también dijeron una infinidad de cosas estrafalarias: tanto que no hay teoría moderna por absurda que parezca que no haya tenido precedente entre los coterráneos de Platón. Prevalecen entre nosotros las ideas que han dado buenos resultados; por eso las tenemos como las mejores y más lógicas. Pero pensar que los griegos agotaron la materia no es sensato, pues la cultura griega se interrumpió y hoy disponemos de mejores medios de investigación.

**RUIPONCE.**—Está bien eso que dices. Pero no es posible la concomitancia entre tiempo y espacio, pues éstos son dos conceptos tan claramente independientes, que si los unimos en uno solo se desvirtuarán y entonces echaremos abajo toda la Ciencia creada hasta ayer.

**CAINICE.**—Ya veremos que no. Hay que considerar un punto importante en cuanto a los primeros conceptos: y es que la mente humana desliga naturalmente hechos que en la naturaleza son inseparables. Depende esto de que las percepciones lleguen a nuestro conocimiento por medio de los sentidos, los cuales son distintos entre sí e independientes. Por ejemplo: todo objeto está constituido por materia y forma, ninguno hay que sea solamente materia sin forma ni forma sin materia, y sin embargo nuestro entendimiento desliga estas dos cosas de modo clarísimo: así el estudio de la forma condujo a la Geometría, donde existen el punto, la línea, las superficies que no tienen realidad ninguna.

El hombre desligó el espacio del movimiento aunque comprende claramente que no puede haber movimiento sin espacio. Y lo desligó de modo natural, sin artificios de raciocinio, porque el movimiento sólo llega a nuestro conocimiento por medio de los cuerpos que lo poseen y con todo, es únicamente el movimiento el que puede sugerirnos la existencia

del espacio. Hay más: la Geometría, que es la ciencia del espacio, se funda exclusivamente con ayuda de la idea del movimiento; la Geometría euclidiana no puede demostrarse sin el supuesto del movimiento.

El movimiento está definido por la velocidad; y ésta es *relación entre espacio y tiempo*. Pero el humano entendimiento separó la extensión y el tiempo, porque estos dos conocimientos se adquieren mediante sensaciones diferentes: así el concepto de tiempo se origina por la conciencia de la sucesión de los fenómenos, sucesión aducida al entendimiento por la memoria y la reminiscencia. Sin la memoria, no tendríamos ni el conocimiento de nuestra propia existencia, como acontece cuando un sueño profundo nos embarga, o cuando quedamos privados de sentido. El concepto de la extensión se forma por la abstracción del *sentido* del movimiento, esto es, de la dirección de él, que proviene en parte de la facultad sobre el gobierno de nuestros propios músculos, y en parte por la percepción de las direcciones u orientación; este conocimiento radica, según los fisiólogos, en el oído interno que es el órgano especial para darnos cuenta de nuestra posición; los notables y curiosos experimentos que se han hecho no dejan duda sobre el oficio que desempeñan los canales orientados del oído interno en cuanto a la conciencia de la orientación, es decir, de la dirección hacia donde uno quiere encaminarse o hacia donde quiere mover alguno de sus miembros, y también con respecto a la conservación del equilibrio. Tal órgano no influye para nada en la memoria ni en la reminiscencia.

Así, pues, dos facultades diferentes nos hacen conocer el tiempo y la extensión cada uno por separado; por consecuencia, el intelecto los concibe como entes distintos e independientes.

**RUIPONCE.**—Lo que acabas de exponer, querido Arnaldo, no contradice lo que ya te dije respecto a que la independencia entre tiempo y espacio es muy lógica, que sobre ella se ha fundado la Ciencia matemática, y que si se mezcla, de cualquier modo que sea, el tiempo con el espacio, habrá que reconstruirlo todo sobre un supuesto que estará en contraposición con lo que nos atestiguan nuestras facultades perceptivas.

**CAINICE.**—Voy ahora, inquieto Ruiponce, a demostrarte que la concomitancia entre espacio y tiempo no está en contraposición con lo que nos atestiguan nuestras facultades perceptivas.

El concepto de la extensión, o sea el de las tres *direcciones* irreductibles tomadas en conjunto, es lo que constituye el *espacio matemático*, el espacio de los géometras, y dentro del cual hay que ubicar los fenómenos físicos. Este concepto permite imaginar el espacio sin que contenga cuerpo alguno y es tan claro y preciso que puede reducirse a algoritmos por medio de los ejes que introdujo Descartes, llamados ejes cartesianos.

Pero en este punto aviene un *fenómeno intelectual* irreductible: no se puede estudiar el espacio

en ninguno de sus atributos, sin que intervenga táctica o explícitamente el tiempo.

**SANCHEZ.**—Me intriga lo que acabas de decir; yo nunca he pensado en eso. Te escucharé, pues, con mucho interés y atención.

**CAINICE.**—El géometra euclidiano, al definir la línea recta, presupone el movimiento; sobre la recta edifica sus teorías; por tanto infunde el tiempo a todas ellas; define la recta como “la menor distancia entre dos puntos”, pero, ¿cómo puede apreciarse una distancia sin que intervenga algún móvil, un móvil que se desaloje desde un punto hasta el otro?

**NABORIA.**—Pero hay otras definiciones de línea recta, en que quizá no vaya implícita la idea de movimiento o de trabajo.

**CAINICE.**—Allá voy. Para eludir este supuesto subrepticio se han dado otras definiciones de recta; pero analizándolas, todas implican un principio de Mecánica y por tanto presuponen el tiempo. Se ha dicho: “recta es la línea que tiene todos sus puntos en una misma dirección”. En este caso es indispensable saber qué se entiende por dirección para no incurrir en petición de principio: no es el alineamiento que da un rayo luminoso (la recta del carpintero), porque esto presupone que la luz se propaga en línea recta. No es la dirección del hilo de la plomada (la recta del albañil) porque esto presupone que la acción de la gravedad sobre un punto material se efectúa en línea recta. No es la dirección que guardan los distintos elementos de una cuerda tensa (la línea del barnizador), porque esto implica dos cosas de Mecánica: que la acción y la reacción se efectúan sobre la misma recta y que no hay catenaria. Cualquier otro fenómeno dará el mismo resultado, es decir, petición de principio. Hay que entender por dirección en esta definición, uno de los elementos estáticos del espacio, y ya hice notar que esta noción proviene de la percepción del movimiento. Siempre el movimiento.

De modo semejante puede analizarse cualquiera otra definición de recta. Es, pues, inconsecuente definir el espacio por el concepto de línea recta de modo que el espacio quede independiente de ciertos principios de Mecánica y por consiguiente del tiempo.

Y esto es lo que se ha hecho. Si se define el espacio por medio de la recta, queda dotado el espacio de la propiedad mecánica que implícita y subrepticiamente entró en la definición de recta. Definida la recta como el camino más corto entre dos puntos, lo que se define es una geodésica y de ahí resulta que no son absurdas las geometrías que se han llamado no-euclídeas.

**RUIPONCE.**—Pero a pesar de todo lo que has expuesto, el entendimiento concibe la línea recta; esto está en la conciencia de todos. Y sobre esa línea inexplicable se ha fundado la Ciencia que ha dado tan buenos resultados.

**CAINICE.**—Sí, es verdad. Pero el espacio quedó dotado de cierto carácter mecánico que ha venido

a descubrirse con la moderna experimentación física. Se ha llamado ese espacio: espacio euclidiano.

Pero esa íntima e ineludible unión entre la línea y el tiempo y por consiguiente, entre el espacio y el tiempo, tiene una ventaja insuperable y preciosísima; esa dependencia de nuestras definiciones con lo que es externo a nosotros mismo, es lo único que liga la Matemática al mundo físico; y en consecuencia viene a ser indirectamente, el medio para justipreciar y conocer los fenómenos naturales.

**SANCHEZ.**—Quiero hacer una observación a este respecto. Hay matemáticos que han querido fundar sus geometrías con independencia de la idiosincrasia de lo que se ha llamado espacio. Estas geometrías, según lo acabas de afirmar, no servirán para nada en el orden del conocimiento.

**CAINICE.**—Tú lo has dicho. Esas geometrías serían solamente especulativas y no pueden relacionar las matemáticas con los hechos naturales. Esto nos debe hacer pensar que esos géometras lo que han intentado es llegar al conocimiento del espacio por medio de conceptos meramente intelectuales; pero esto no puede lograrse porque la Geometría sin la línea no es posible y la línea es consecuencia, es producto del espacio. A este respecto hay que acentuar la palabra de Gauss, que dice: “Cada vez me convenzo más de que la necesidad de nuestra Geometría no puede probarse. No debería colocarse la Geometría en la categoría de la Aritmética, que es puramente *a priori*, sino ponerla en la misma categoría de la Mecánica”. Y en otro lugar agrega: “Debemos reconocer humildemente que si el número es mera creación de nuestro espíritu, el espacio es para nuestro espíritu una realidad a la cual no es posible atribuirle leyes enteramente *a priori*”. Esto me lo he aprendido de Rougier cuando cita la obra “Werke VIII” de Gauss.

Esas tentativas de los géometras de que habla Sánchez, quedan incluidas en las geometrías no euclidianas; en la Pangeometría. Estas geometrías no han hecho otra cosa que traducir en distintos lenguajes las características del espacio. A este respecto dice Poincaré: “Si se cambiara la Geometría de Euclides por la de Lobatchefsky, habría que modificar el enunciado de todas las leyes de la Dinámica. Del mismo modo que el enunciado de esas leyes no es el mismo según que se haga en inglés o en francés”.

**SANCHEZ.**—Veo que hablas en términos generales y en esa forma no tiene mucha fuerza tu argumentación. Se llamó Pangeometría la geometría que descubrió Lobatchefsky, porque se creyó que las comprendía todas, pero esto quizá no es riguroso.

**CAINICE.**—Eso que tú dices es verdadero; la de Lobatchefsky no es la verdadera Pangeometría. Yo quise decir que toda geometría que se haya descubierta o que se descubra o invente llegará a la concepción matemática de un espacio cuyo comportamiento será el que provenga de la línea, porque el elemento de estudio en toda geometría es la línea, y ya vimos que la línea es indefinible sin ayuda de la

Mecánica. En otras palabras: que estudiamos el espacio por medio de la línea y la línea es consecuencia del espacio, es producto *sui generis* de él. Riemann vio esto de modo claro, y en sus estudios de Geometría aportó la idea de *curvatura* de los espacios. Esta curvatura no es otra cosa que la clase de movimiento que permite el espacio sin trabajo mecánico.

Pasch funda sus estudios en la existencia del punto y en las posiciones relativas de éste. Tengo un libro de Rey Pastor y hay en él un comentario al respecto. Vamos a verlo.

Tal comentario, después de hablar de los cinco primeros axiomas de Pasch, es como sigue: “Con estos cinco axiomas es ya posible definir la recta como resultado de prolongaciones sucesivas. La disciplina así fundada sería la Geometría de un ser lineal, sujeto a moverse sobre un trozo finito de curva cualquiera”.

Siempre, como veis, entra la idea del movimiento para poder comenzar a fundar la Geometría. Así podríamos seguir buscando ejemplos.

**RUIPONCE.**—Pero si el movimiento entra siempre como postulado implícito o explícito en los fundamentos de la Geometría, ¿por qué no se comienza con él?

**CAINICE.**—No es posible porque se caería en la Mecánica, y para estudiar la Mecánica es preciso conocer previamente la Geometría. Lo que sí puede hacerse es aceptar una geometría, la de Euclides, por ejemplo, ya que todas las geometrías son equivalentes, como lo ha demostrado Poincaré, y lo dice claramente Cristias (1) y luego entrar a la Mecánica definiendo el espacio como una consecuencia del movimiento. Esto precisamente es lo que pretende hacer mi amigo, en su estudio (\*).

**NABORIA.**—Pero en eso que dices hay dos escollos enormes: primero el de la Geometría, pues cualquiera que sea la geometría escogida, esa geometría conduce a un espacio *sui generis*, y el segundo es que habría que considerar el movimiento sin nada que se mueva. Por otra parte este movimiento ya tendría los caracteres que le permite el espacio geométrico.

**CAINICE.**—Pero recuerda que si las geometrías son equivalentes, esto es, que unas se reducen a otras, puede escogerse cualquiera y la de Euclides es la más adecuada, a nuestro modo de pensar. En cuanto al movimiento, se elige uno de acuerdo con esa geometría y luego se ve si las propiedades que resultan de eso concuerdan o no con lo que hay en la realidad, es decir, si interpretan los fenómenos físicos. Si resulta que los interpretan, los fundamentos elegidos darán manera de proseguir en estudios más intrincados. Si esos principios no interpretan los fenómenos, habrá que rechazarlos.

**RUIPONCE.**—Quiero, antes de desviarnos en este laberinto, exponer una idea. La línea recta al ser definida implica intromisión en el campo de la Me-

(1) Página 285.

(\*) La Entidad de la Física. (Número 7 de esta Revista).

cánica. Muy bien. Pero es evidente para todos, que nosotros tenemos el concepto de la línea recta, sin necesidad de tales definiciones. Mi concepto de línea recta es claro y preciso y no tengo necesidad de definirla ni como la cuerda de una plomada, ni como un rayo de luz. Estas definiciones son más bien imágenes, para iniciar el conocimiento en otros, con el fin de provocar en ellos el concepto abstracto de recta y luego podernos entender en lo hablado y en lo escrito.

**CAINICE.**—Es verdad. Pero hay que ver otro aspecto de la definición, y es el de la relación que establece entre el concepto y la realidad exterior a nuestro pensamiento. Sin esta relación, la Ciencia se fundaría sobre abstracciones mentales y nada tendría que ver con la Física. La Ciencia así tendría la misma índole de los cuentos de hadas, muy lindos para recreo de la imaginación, pero enteramente ajenos a la interpretación de la vida. La definición tocante a lo externo es el único ligamento que hay entre las lucubraciones y el mundo real. De ahí la necesidad de definir la línea recta.

**SANCHEZ.**—Está muy bien eso. Pero a mí no me vienen con que la recta no se pueda definir sin que intervenga a escondidas la Mecánica. Las definiciones que hemos considerado pueden tener ese defecto. Pero debe haber otras que no lo tengan.

**CAINICE.**—Suponte, Sánchez, que haya una definición de recta como tú dices. Si el ente definido es el mismo, una definición podrá reducirse a la otra y caemos en lo que queríamos eludir. Si el ente definido no es el mismo, estamos estudiando otra cosa distinta y no la que nos proponíamos estudiar.

**SANCHEZ.**—Te has vuelto un dilemista y esas cosas me marean.

**NABORIA.**—¿Nunca habéis pensado en por qué puede uno mover el líquido que está dentro de un recipiente moviendo el recipiente?

Ruiponce exclamó: ¿Qué maravilla es ésa? Las paredes del vaso son duras, impelen al líquido y la inercia hace lo demás.

**CAINICE.**—¿Y qué es la inercia?

**RUIPONCE.**—Todo el mundo sabe que la inercia es una propiedad por la cual los cuerpos se conservan en el movimiento adquirido.

**CAINICE.**—Permíteme que te diga que atribuir un fenómeno a una propiedad no es una explicación científica; entre este modo de decir y el que usaron los antiguos de que “la naturaleza tiene horror al vacío” no hay diferencia sustancial. Esa clase de propiedad y la virtud de las varitas mágicas es la misma cosa. No pasan de ser reglas mnemónicas para aplicarlas oportunamente con el fin de prever los acontecimientos. No digo que sean inútiles para la Ciencia, porque es un modo de tener en cuenta ciertos fenómenos, mientras se consigue alguna manera de explicarlos. Y en tal sentido, pregunto yo ahora, esa propiedad o virtud de la inercia, ¿radica en los cuerpos o en el espacio?

**NABORIA.**—Los tratadistas han hecho ver que la electricidad posee inercia, y me parece que la electricidad no puede considerarse como un cuerpo.

**CAINICE.**—¿Veis? Los cuerpos tienen inercia, la electricidad tiene inercia, en general la energía tiene inercia; pero toda inercia se manifiesta mediante el espacio; ¿no es lógico, entonces, suponer que la inercia radica en el espacio?

**SANCHEZ.**—No veo por qué no pueda atribuírse la inercia al espacio.

**RUIPONCE.**—¿Pero a cuento de qué trajiste eso de la inercia?

**CAINICE.**—Para que veamos que la inercia es una noción que no la atestigua ninguno de nuestros sentidos, que ha sido adquirida por deducciones matemáticas. Pero antes de pasar adelante conviene advertir que en la definición de inercia que nos dio Ruiponce, falta aclarar que los cuerpos se conservan solamente en el movimiento adquirido según la dirección de la línea recta, o más concretamente: se conservan en el movimiento rectilíneo. En efecto, si por medio de la honda se hace describir círculos a una piedra, al momento de soltar una de las cuerdas de la honda, la piedra no sigue describiendo circunferencias: la piedra se dispara según una recta, que es la tangente al círculo.

**RUIPONCE.**—Y ¿cómo se sabe que es en línea recta como sigue desalojándose la piedra?

**CAINICE.**—Tienes razón. No debía decirse que la piedra sigue con movimiento rectilíneo, aunque así lo expresa la Mecánica clásica. Debía decirse: según la geodésica natural o la geodésica del espacio o según el camino que le permite el espacio. Los clásicos supusieron que esa geodésica es rectilínea, y que sobre ella influyen otras causas para alterar el camino, como la gravitación.

**NABORIA.**—Ahora, con este ejemplo, sí percibo mejor la íntima relación que hay entre la Mecánica y la Geometría y cómo la una depende de la otra.

**CAINICE.**—Ahora pregunto yo: ¿qué es más lógico suponer, que el cuerpo impulsado selecciona el movimiento que ha de seguir en cuanto le suelten, o que es el espacio el que, por ser así su comportamiento, sólo permite el movimiento rectilíneo o mejor dicho geodésico? Lo primero no es explicable matemáticamente; lo segundo obedece a la idea matemática de un campo vectorial. Ahora veamos otra faz del asunto: si el cuerpo en movimiento encuentra otro, puede acontecer que el primero se quede quieto y el segundo adquiera movimiento; es más, si el segundo está colocado en ciertas condiciones y contiguo a uno tercero, los dos primeros pueden quedar quietos y el tercero salir disparado, como en cierto lance del juego de *croquet*. Las cosas suceden en tal caso, como si el movimiento pasara a través de los cuerpos. Entonces, bajo un concepto matemático, se puede suponer que el movimiento deja unos cuerpos para pasar a otros, ya se tiene el movimiento independiente de la materia. Y notad que he dicho: bajo un concepto matemático.

Todos quedaron en silencio. Naboria habló primero y dijo así:

—Realmente, Cainice, esa es una idea estrafalaria. La del movimiento independiente de la materia.

**RUIPONCE.**—Más benévolo es Naboria que Parménides, pues éste, después de calificarla de despropósito, se pregunta lleno de asombro si podrán caber tales ideas en cabeza humana.

Yo, hablando francamente, no puedo concebir que exista movimiento sin que haya algo que se mueva. Ver y creer.

**SANCHEZ.**—Entonces tú, Ruiponce, ¿no crees en la radio? Si no ando mal en ideas, desde la estación emisora sale algo que llega a la receptora; ese algo no acarrea nada, ese algo viaja, luego ese algo es movimiento independiente de la materia.

**RUIPONCE.**—Bien sé que ese algo es la propagación de las ondas hertzianas, y que para esta propagación se necesita del éter de los físicos.

**SANCHEZ.**—Quieres dar a entender que el éter se traslada en la propagación ondulatoria?

**RUIPONCE.**—Sería un despropósito, eso sí, pensar que el éter se desplaza en la propagación hertziana, puesto que esta propagación es algo así como un movimiento simultáneo en todos sentidos. El éter sirve para que se efectúe esa propagación.

**CAINICE.**—Y no sirve para más. Un físico notable ha dicho que el éter se ha reducido a ser el sujeto del verbo ondular. La idea del éter es más estrafalaria que la del movimiento independiente de la materia; mucho más, y el éter se acepta sin vacilaciones.

El éter debe tener todas las propiedades de la materia y en grado sumo, pero no debe pesar ni tampoco obrar sobre ninguno de nuestros sentidos. La gravitación universal hace solamente una excepción: la del éter, y sin embargo, el éter es arrastrado por los cuerpos como si pesara, el éter lo llena todo y está en todas partes; el éter es el único ente que puede ocupar el espacio que está ocupando un cuerpo cualquiera, es decir, es lo único que tiene el don de la penetrabilidad a la par del espacio (en esto se confunde con el espacio de los clásicos), y sin embargo, el éter que está en todas partes sin dejar un solo punto es arrastrado totalmente por los cuerpos en movimiento, como si no fuera penetrable. El éter no debe oponer la menor resistencia al movimiento de los astros, y sin embargo, debe tener una resistencia elástica 60.000 veces mayor que la del acero, como se deduce de la velocidad de propagación de las ondas y una inercia del orden de las masas de 1.000 toneladas por milímetro cúbico, como lo ha dicho muy bien Cristias en la página 265 (\*), que estoy ojeando.

El éter es el comodín de los físicos; cada uno de éstos le quita la propiedad que conviene a sus propósitos o le da la que le ayude a demostrar lo que se propone: así, algunos dicen que no es arrastrado

(\*) Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—Nº 11.

por los cuerpos, otros que lo es de modo total y otros que lo es parcialmente; en esta discusión están hace cerca de un siglo. Garavito demuestra que el éter es arrastrado totalmente, pero esto no puede referirse sino a una parte del éter, pues de otro modo no se explica el arrastre total cuando hay dos cuerpos que se mueven en distintas direcciones, y de aquí saca partido para demostrar la aberración; pero Bradley demuestra la aberración de las fijas, precisamente por la inmovilidad del éter.

Vosotros sabéis que lo dicho es rigurosamente cierto, y yo pregunto: ¿por qué Parménides, tan amigo de cosas extraordinarias, se asombra de que haya alguien que admita el movimiento independiente, de lo que hay ejemplos visibles, y le parece muy puesto en razón que el éter exista, el éter que es un conjunto de las más contradictorias propiedades?

**RUIPONCE.**—Eso que dices, querido Cainice, prueba que las matemáticas no son criterio de verdad. Pues se les puede hacer decir lo que uno quiere.

**CAINICE.**—Estás equivocado, Ruiponce. Las matemáticas expresan la verdad, pues a ello las obligó su propia constitución; lo que hace cambiar el aspecto de la verdad, es la interpretación que damos a sus resultados cuando lo hacemos con relación a un ente hipotético, a una hipótesis. En tal caso, lo que no se compagina con la verdad es la hipótesis, pero en ningún caso la expresión matemática.

La matemática es una, las hipótesis son innumerables.

Sólo la guía de las matemáticas es lo que puede inducirnos a rechazar o aceptar una hipótesis.

Pero el mundo se ha aferrado al éter y no se atreve a rechazarlo, so pena de escándalo.

**NABORIA.**—Me has dado una gran satisfacción, Cainice, porque yo nunca había entendido bien lo que era el éter y pensaba dolorosamente que era por mi propia incapacidad. Pero por lo que acabas de exponer he visto que hay muchos como yo.

**SANCHEZ.**—Yo seré más franco que Naboria; te diré que yo pensaba que era de puro bruto que no entendía lo del éter. Pero como resulta que no entiendo lo del éter y como el movimiento independiente es algo abstruso y el éter no, cosas que por lo demás poco me preocupan, te agradecería me dijeras por qué resulta mejor admitir el movimiento independiente en vez del éter.

**CAINICE.**—Pues porque admitiendo el movimiento independiente, se puede definir el espacio por la misma esencia del movimiento y se puede fundar toda la Física partiendo de una sola ecuación, lo cual no es posible admitiendo el éter. Además, el éter hijo de la imaginación, fue creado a semejanza de la materia y con él se quiere explicar la materia, lo cual es perfectamente ilógico.

**RUIPONCE.**—Dijiste hace poco, que Garavito demostró la aberración probando que el éter era llevado por los cuerpos materiales en su movi-

miento y que otros físicos, fundándose en la inmovilidad del éter, demostraban la misma cosa; uno de los dos ha hecho sin duda algún razonamiento falso.

**CAINICE.**—Bradley procede componiendo velocidades; Garavito componiendo energía, esto es, valiéndose de entidades mecánicas en las cuales entran las velocidades al cuadrado. En términos sencillos: Bradley compone velocidades, Garavito compone cuadrados de velocidades.

Para Bradley la velocidad de propagación es la misma desde la estrella hasta el ojo del astrónomo; para Garavito es distinta: hay tantas velocidades de propagación como cambios de velocidad relativa hay entre las distintas regiones del éter que atraviesa el rayo luminoso. Ambos proceden correctísimamente, pues las cosas deben pasar como las trata Bradley si el éter está inmóvil, pero deben pasar como dice Garavito, si hay regiones del éter que se mueven con relación a otras.

Mi amigo Roza hace notar que el movimiento de propagación, el cual se efectúa en todos sentidos, no puede combinarse con un movimiento en un solo sentido siguiendo las mismas leyes de la composición de dos velocidades de distinta dirección pero monodireccionales. Es decir, que una velocidad de propagación no se compone vectorialmente con una velocidad en una dirección única o velocidad de traslación.

**RUIPONCE.**—Ah! ¡ya caigo! Entonces tu amigo vio que con éter quieto o con éter movido, las cosas pasan lo mismo y resolvió decir que el éter no existe. Lo que no sirve que no estorbe, dicen nuestras gentes, y creo que hizo bien.

**CAINICE.**—Mi amigo no es tan simplista —como dicen hoy los articulistas—. Ya físicos eminentes, a cuya cabeza está Einstein, han hecho ver que la hipótesis del éter es inútil si el espacio tiene un cierto comportamiento con respecto a los movimientos.

**RUIPONCE.**—Me desilusiono de tu colega, si es discípulo de Einstein.

**NABORIA.**—Qué dices, Silverio; ¡nosotros juzgando el valor de un ingenio considerado como tal por todo el mundo civilizado!

**CAINICE.**—No te inquietes, Naboria. Lo que afirman los sabios no constituye artículos de fe. Es deber nuestro analizar sus opiniones. Ahora bien: la obra matemática de Einstein es irreprochable según general opinión de hombres eminentes y aptos en esas disciplinas. La obra matemática de Newton y los clásicos es también irreprochable, luego las dos deben compaginar. No es posible que una destruya a la otra, como han afirmado ciertos espíritus que gozan imbuyendo la estupefacción. El mérito del estudio de mi amigo, si lo tiene, es hacer ver que no hay contradicción entre las teorías clásicas y las nuevas. El, siguiendo a los clásicos, llega a las fórmulas einsteinianas. Como decíamos enantes, la falta de lógica no está en las fórmulas, está en las hipótesis. Y en este caso la hi-

pótesis fundamental estriba en el concepto de espacio.

**RUIPONCE.**—Laudable es sin duda lo que pretende. Pero Parménides anda acertado al reprochar esos nombres que introduce el autor de que te ocupas: en efecto, ¿qué es eso de protoenergías, ley de la hipotenusa, perietter y sobre todo cómo es eso de que una velocidad al cuadrado es una entidad mecánica distinta de la velocidad? Parménides dice que todo eso no tiene fundamento y que son cosas acomodadas sin necesidad. Yo creo lo mismo.

**CAINICE.**—Te diré por qué el autor procedió así. La crítica de Parménides sería aceptable si diera las razones que lo indujeron a pensar así. La crítica explicada, es la razonable. Veamos lo que Parménides dijo, y que se puede leer en la página 311 (\*). La única razón de su crítica es lo que afirma cuando dice que sobre fundamento absolutamente en desacuerdo con lo que indica el sentido común es imposible que se pretenda dar una teoría racional que sustituya el concepto de materia ya dado por la Mecánica ondulatoria. Y Timæus se escandaliza porque según palabras de La Place, que interpreta Timæus, quien descubra una fórmula sobre la cual se funde toda la Física de modo que explique los movimientos de los cuerpos más grandes del universo y los del más leve átomo, no puede ser de inteligencia humana, ni aun de inteligencia igual a las de los dioses olímpicos. Dejando a un lado la parte de ironía que envuelven estas frases puestas en boca de Timæus y de Parménides, examinemos cuáles son esos fundamentos en completo desacuerdo con el sentido común, no sin hacer notar antes que los fundamentos de los estudios elevados de Mecánica clásica no proceden del sentido común y bastará un ejemplo tomado al vuelo: ¿es acaso de sentido común el principio de que la fuerza es producto de masa por aceleración? ¿Qué tiene que ver la fuerza viva con el sentido común? ¿nadie dirá que la mitad de la masa multiplicada por el cuadrado de la velocidad que lleva, es de sentido común que sirva para avalorar el trabajo producido. Todas estas cosas son principios en los cuales se funda la Mecánica clásica; han sido deducidos matemáticamente, pero no son de sentido común.

Los fundamentos a que alude Parménides son: las protoenergías, el perietter, la ley de la hipotenusa y otras cosas de la laya que mi amigo establece en su estudio y que intenta promulgar con esos nombres.

**NABORIA.**—Si tu amigo encontró cosas nuevas, tiene derecho a ponerles nombre; si no son nuevas, como me atrevo a creerlo, es fatuo.

**CAINICE.**—Todo es viejo y conocido; lo que mi amigo estudia es cierta modalidad y comportamiento de esas cosas conocidas, y para hacer notar las diversas manifestaciones de ese comportamiento y para que los lectores de su trabajo se fijen en

ellas y también con el fin de evitar circunloquios, optó por darles nombres especiales. Puede que haya fatuidad, pero la hallo excusable.

**SANCHEZ.**—Tú que conoces, Cainice, el trabajo de que hablas, podrías darnos una síntesis de él y decirnos el por qué de esos estrafalarios nombres. No tengo ganas de leer eso que está plagado de integrales y de lo cual nadie se ha ocupado, si no son Cristias y Parménides.

**CAINICE.**—Si no os canso con estas enojosas divagaciones, lo haré con mucho gusto.

—Cuando llegó a nosotros la ola revoltosa de las teorías einstenianas, mi amigo tuvo el deseo de conocerlas lo más a fondo que le permitieran sus conocimientos; estaba enterado de los estudios de Garavito y le llamó grandemente la atención aquel en que prueba que “la refracción astronómica es independiente del ángulo de la velocidad de la tierra y de la velocidad de la luz”, y también aquello de que en la propagación de la luz no debe haber transporte de materia sino de energía y que en cada medio la luz se propaga con velocidad constante según sus condiciones físicas. Estos mismos resultados se obtenían de las teorías de Einstein. A este último, según concepto de los hombres eminentes, le guía un espíritu de lógica matemática digno de admiración. Era, pues, de suponer que la escuela clásica, representada entre nosotros por Garavito, debía armonizar y concordar con la novísima, que muchos decían destruía la anterior. Este punto de la concordancia fue lo que preocupó a nuestro criticado, desde el comienzo; pero él lo hizo por propia satisfacción y sin miras de resonancia individual. Claro es que pensó que si lograba éxito, daría a conocer sus estudios porque podrían prestar beneficio a la Ciencia.

El punto de partida está en la composición de la velocidad de propagación de la luz con la velocidad de traslación del medio en que se propaga. Naturalmente en este caso, lo que primero se le ocurre a cualquiera es plantear la ecuación de la composición de dos vectores; pero aquí no más, se presentó la primera dificultad; ¿cuál es el ángulo que hace una velocidad de traslación, la del globo terrestre por ejemplo, con la velocidad de propagación de la luz, si la luz se propaga en todas direcciones?

**RUIPONCE** (meditando).—Eso es evidente. ¿Cómo procedió entonces? Acaso grandes profesores de física, como Michelson, ¿no idearon aparatos fidelísimos para medir esas variaciones de velocidad? Verdad que no encontraron diferencias en ninguna dirección, pero es claro que a ellos no les preocupó sino solamente la dirección de un rayo luminoso.

**CAINICE.**—Si la velocidad de un rayo luminoso se combina con una velocidad de traslación, la de los otros rayos también debe combinarse.

Mi amigo se valió de la propiedad de los cuadrados de los lados de un triángulo en la que entra el coseno del ángulo que hacen dos de ellos. Y eligió el cuadrado porque en él se elimina el sentido de la cantidad primordial, puesto que, sea ésta posi-

tiva o negativa, el cuadrado no deja de ser positivo. Pero quedaba la dirección, es decir, el ángulo que forman los rayos luminosos con la dirección de la velocidad de traslación de la tierra. Era necesario eliminar ese ángulo; y eso debía ser posible según la teoría de Garavito y según el experimento de Michelson y Morley; se necesitaba, pues, otra ecuación. Esta ecuación resulta de traducir a fórmulas el hecho experimental de la invariabilidad de la velocidad de propagación con respecto a la velocidad de traslación: es decir, que si  $c$  es la velocidad de la luz,  $u$  la de traslación y  $v$  la velocidad combinada, las derivadas de  $c$  con relación a  $u$  y de  $v$  con respecto a  $u$  deben ser nulas.

**NABORIA.**—Me parece que ese es un buen razonamiento, pero...

**CAINICE.**—Pero resulta que se consiguen así dos valores: uno que es  $v^2 = c^2 - u^2$  y otro que es  $v^2 = u^2 - c^2$ ; el primero explica las fórmulas de Lorentz-Einstein; el segundo no. Si la primera solución correspondía a algo en la naturaleza, la segunda también debía corresponder a algo y esa correspondencia debía buscarse, pues de lo contrario la primera solución no podría estar exenta de la misma tacha.

**NABORIA.**—El pero que yo iba a poner cuando tú seguiste el relato, se refiere a que tu amigo, al obrar como dices, procedía sobre los cuadrados de las velocidades y no sobre velocidades a la primera potencia.

**SANCHEZ.**—Y eso qué importa: ¿la raíz cuadrada para qué sirve?

**CAINICE.**—Cuánto me alegra que seas tú, querido Renato, quien haya visto esa diferencia. Y tú, Agapito, verás que Renato habla acertadamente.

Cuando se trata de fórmulas que deben interpretar fenómenos naturales, los artificios matemáticos no se pueden introducir sin un análisis estricto, porque al introducirlos irán a traducir una modalidad o comportamiento del fenómeno. De este principio ha sacado buen partido mi amigo y compañero.

A él también le ocurrió la misma dificultad que propone Naboria, pues notó que esas fórmulas halladas de las velocidades al cuadrado, correspondían a la manera como se comportan las velocidades en los problemas de la percusión. Y notad bien esto que acabo de decir.

Muchos años trascurrieron sin que pudiera hallar una interpretación lógica de esa segunda forma. Mi amigo no perdía ocasión; así, cuando íbamos juntos navegando en canoa por los ríos de nuestras retiradas selvas, un día me hizo notar que los círculos que producían las gotas de lluvia al caer en el agua, siempre eran círculos, ya las recibiera el agua tranquila, ya golpearan sobre agua corriente.

Si fijáis la atención en la fórmula de los cuadrados de las velocidades, veréis que en el primer caso la velocidad de la luz hace las veces de la hipote-

nusa en un triángulo rectángulo y el carácter de esa velocidad de propagación es el mismo de la que hemos convenido en llamar velocidad resultante; en el segundo caso lo que desempeña el papel de hipotenusa es la velocidad de traslación y entonces el carácter de la velocidad resultante es otro. Para tener presente en los raciocinios estas diferencias y esos caracteres, mi amigo resolvió significar esto con las palabras “ley de la hipotenusa”. Y ahora decidme: ¿esto implica un absurdo, o alguna idea estrafalaria?

**RUIPONCE.**—Claro que no. Buscaba un modo abreviado de expresarse.

**CAINICE.**—En lo expuesto no hay el menor asomo de hipótesis ni de nada en pugna con el sentido común.

**SANCHEZ.**—Así es. Pero estoy impaciente por saber cómo salió tu amigo de ese atolladero.

**CAINICE.**—Un buen día se le ocurrió que si se parte de la primera igualdad  $v^2 = c^2 - u^2$  y si se considera que  $u$  va aumentando gradualmente, el valor de  $v^2$  pasará por cero y luego tomará valores de sentido contrario al primitivo. Pero entonces se encontró con una dificultad asombrosa: el valor de  $v$  a la primera potencia, resultaba imaginario. Pero al notar que siendo  $u$  mayor que  $v$ , se obtiene sin dificultad ni embarazo al valor negativo de  $v^2$  se le quita su apariencia imaginaria si se toma  $v^2 = u^2 - c^2$ , que es precisamente lo que resulta de la segunda solución. Se puede pensar entonces que si  $u^2 > c^2$  el carácter de  $u$  es el que prevalece y por consiguiente  $v^2$  debe tener esa misma modalidad.

Todo hasta aquí es puro análisis y no ha intervenido ninguna idea contraria al sentido común.

**NABORIA.**—Quisiera que me aclararas eso que has dicho del carácter de las velocidades, pues barrunto que por ahí es por donde viene a darse con aquello de los adefesios.

**CAINICE.**—Me complace que hablemos de eso. Recuerda que se trata de la resultante que proveniría de combinar o sumar una velocidad de propagación como la de la luz y una velocidad de traslación como la de la tierra; la velocidad de propagación (que hemos llamado  $c$ ) no acarrea masas y por consiguiente, no acarrea cuerpos; la velocidad de traslación (designada con  $u$ ), o mejor dicho de transporte, es precisamente la que sí acarrea cuerpos como nos lo hace conocer la experiencia diaria. Estas dos características es lo que denominó carácter de las velocidades. Esta distinción es de pura observación y no tiene por qué ser tachada de arbitraria. ¿No te parece así, Naboria?

**NABORIA.**—Me parece lo más natural. Pero, ¿por qué insistes al preguntármelo, siendo una cosa tan notoria?

**CAINICE.**—Insisto porque sobre esa distinción funda después, mi amigo, otra diferencia que los griegos del diálogo califican de despropósito.

Pero continuó con lo que venía explicando para haceros notar que si el carácter de  $c^2$  prevalece,

(\*) L. C. Revista de la Academia de Ciencias—El último día. logo de Platón—Nº 11.

$v$  debe ser propagación cuya característica es irradiar de un centro y que si el valor de  $u$  obliga a  $v^2$  a pasar por cero y tomar sentido contrario al primitivo,  $v$  indicará ahora una propagación hacia un centro y si prevalece el carácter de  $u$  esa velocidad que se dirige hacia un centro debe ser capaz de acarrear o arrastrar masas.

**RUIPONCE** (interrumpiendo).—Ese es el campo de gravitación, la atracción de los cuerpos. ¡Magnífico!

**CAINICE**.—Evidentemente y se tiene ahí el germen para idear la formación de la materia. Pero decidme con franqueza: ¿esto está reñido con la lógica, como lo afirma Timæus?

**SANCHEZ**.—Para mí no está reñido con la lógica, pero hay cierta cosilla que me queda escarabajando en el cerebro y es esta: si se considera que  $u^2$  va progresando, alcanza el valor de  $c^2$  y luego lo supera, es posible que  $v^2$  tenga los caracteres de  $u^2$  pero no veo que sea necesario.

Puede que haya propagación hacia un centro, como acontece con el sonido reflejado en una bóveda elíptica y eso no transporta masas.

**CAINICE**.—Advierte que en ese caso de la bóveda las ondas son reflejadas y no combinadas con la otra clase de movimiento. Tu ejemplo no es bueno, pero concedo que el valor superior de  $u^2$  no prevalezca y siga prevaleciendo el otro a título de algo así como un aristocracia que le asignamos por ser movimiento ondulatorio. A esto te diré que toda la obra de mi amigo se encamina a demostrar que sí prevalece en ese caso el carácter de  $u^2$  y lo hace demostrando que de ese modo se explica el comportamiento de la materia, tal como hoy se conoce.

**SANCHEZ**.—Eso quiere decir que un movimiento ondulatorio, que no transporta masas puede transformarse en un movimiento que transporta masas, y eso me parece indemostrable.

**CAINICE**.—Te fijas poco en los fenómenos: has olvidado la experiencia de física del colegio, aquella de las bolas de marfil, y seguro que tú eres jugador de *croquet* y disparas una bola mediante otra que inmovilizas bajo tu pie.

**RUIPONCE**.—Yo no veo dificultad, pues la luz puede producir trabajo.

**CAINICE**.—Exactamente, y ahora recordemos que el trabajo se puede valorar mediante el cuadrado de las velocidades. Y ésta es otra de las cosas que movieron a escándalo a Timæus y sus amigos, pues no pueden comprender como una velocidad al cuadrado constituye una entidad mecánica distinta de la velocidad.

**SANCHEZ**.—Y yo tampoco.

**CAINICE**.—Un comerciante vendía en su comercio ciertas vigas de hierro y sabía que el metro lineal de viga pesaba  $7\frac{1}{2}$  kilos; para averiguar cuánto pesaba una viga de 10 metros, multiplicaba  $7,5 \times 10$  y obtenía 75 kilos. Un día resolvió hacer una claraboya sobre el depósito de hierros; el techo estaba a 10 metros del suelo; había necesidad de subir al techo un metro de viga: el arquitecto co-

locó su polea y le dijo: Si Ud. me permite usar para mi cabrestante la energía eléctrica, su contador de energía le marcará 750 watios más. Y, ¿cómo sabe Ud. eso?, le preguntó el comerciante; y el arquitecto contestó: Pues multiplico  $7\frac{1}{2}$  por 10 m. Lo que Ud. obtiene con eso, le replicó el comerciante, es el peso de un viga de 10 metros de largo.

**SANCHEZ**.—El comerciante no sabía cómo se avalúa el trabajo mecánico.

**CAINICE**.—Tú sí lo sabes y no se te hará extraña esa diferencia y sin embargo has dicho, sin reflexionar, que no comprendes por qué una velocidad al cuadrado es de entidad distinta a la de una velocidad a la primera potencia.

La multiplicación tiene dos caracteres diferentes, que desde hace siglos han tenido en cuenta los matemáticos: los griegos ya habían distinguido la línea, el área y el volumen.

Una clase de multiplicación es la que indica simple proporcionalidad, como en el caso del peso total de la viga; en esta multiplicación uno de los factores corresponde a un objeto, a un ente definido: kilos, dólares, metros, vacas y el otro es un simple número que indica la relación de cantidad: si 1 metro de viga pesa  $7\frac{1}{2}$  k., 10 metros pesarán 10 veces más. En el otro caso los dos factores corresponden cada uno a entes físicos iguales o distintos, pero ninguno de ellos es número o relación: así, al avalorar el trabajo sería absurdo decir: si yo subo 7,5 k. a 1 m. de altura, a 10 m. subiré 10 veces más.

Los tres contertulios de Arnaldo rieron a la vez de modo cordial, y Cainice prosiguió:

—Vuestra risa me indica que habéis comprendido la idea que quiere expresarse al hablar de distintas *entidades mecánicas*. Y ahora, decidme: ¿es absurdo decir que una simple velocidad es una entidad mecánica diferente de la que resulta de multiplicar esa velocidad por sí misma? Recordad que si yo tengo una masa  $m$  dotada de una velocidad  $v$ , el producto  $mv$  es *cantidad de movimiento* (los ingleses lo llaman *momentum*) y el producto  $mv^2$  es duplo de *fuerza viva* (algunos autores llamaron este producto fuerza viva solamente). Tenemos en esos productos dos entidades mecánicas distintas; en ambas entra un factor igual que es la masa; puedo considerar aparte las cantidades  $v$  y  $v^2$ , que son las que determinan la diferencia anotada y entonces se ve claro que  $v$  y  $v^2$  son entidades mecánicamente distintas. En el estudio de mi tan nombrado amigo se necesita considerar esos dos factores  $v$  y  $v^2$  aislados y con mucha frecuencia independientemente de la masa, y para hacer notar esta independencia y a la vez que son entidades mecánicas diferentes, resolvió llamarlas *provelocidad* y *protoenergía*; son dos nombres así como lo son *momentum* y *fuerza viva*. ¿Se descubre en esto alguna falta de lógica? ¿Esto merece llamarse absurdo?

**RUIPONCE**.—Claro que no. Pero en todo esto que nos has expuesto, estudioso Cainice, no entra para nada la necesidad de considerar el movimiento

independientemente de la materia; pues ya se sabe que mediante el éter hay propagación ondulatoria y como el éter es arrastrado por los cuerpos, hay también movimiento de traslación del éter. Todo lo que ha hecho el autor de la "Entidad de la Física", hasta el punto a que has llegado en la exposición, nada tiene que ver con las hipótesis modernísimas; todo está calculado sobre las viejas teorías que tanto alaban nuestros profesores centenaristas.

**NABORIA**.—Y hacen bien. ¿Qué interés hay en cambiar las cosas que han resistido tantos siglos de prueba, y han construido la Ciencia que hoy quiere echar abajo los que no encuentran otro modo de hacerse notables?

**CAINICE**.—No hay que juzgar a los nuevos con esa idea poco honorable sobre la ética de los hombres de Ciencia. Hay que ver en ellos el deseo de adelantar y de aquilatar y justipreciar la obra de sus antecesores; si a nuestro juicio se han extraviado, no hay derecho para decir que obran de mala fe.

**SANCHEZ**.—Nos estamos separando de lo que tratábamos. Ruiponce dice con razón que en el estudio que comentamos no es necesario suponer el movimiento independiente de la materia. Entonces, pregunto yo, para qué el autor de la "Entidad de la Física", introduce esa peregrina idea que de nada ha de servirle?

**CAINICE**.—Os veo entusiasmados con el estudio de mi amigo; por el pro o por el contra no os habéis manifestado, pero así conviene que se estudie un asunto. Lo perjudicial es dejarlo a un lado sin comentarios.

Los que no puedan prescindir del éter síganlo teniendo en cuenta, y así no hallarán la manera de decir que se ha procedido sobre bases estrafalarias. Ahora viene una cosa por considerar: admitamos que hay tendencia de movimiento hacia un centro, mediante el neoclásico éter, porque necesitamos del éter para la ondulación y del éter para la traslación que ha de combinarse con aquélla. ¿Qué sucedería en el momento en que se manifiesta la tendencia del movimiento hacia un centro? (*vercenter*, dice mi amigo introduciendo otro criticado neologismo). En presencia de esa tendencia el éter se agrupa, se densifica o se enrarece en torno al centro o permanece inmutable; si se modifica resulta que el éter obedece en una u otra forma a la atracción tal como la materia, lo que está contra la hipótesis de la constitución del éter; si no se modifica, resulta que la tendencia al movimiento *vercenter*, tiene su asiento en el comportamiento del espacio, que es lo único que puede estar donde está el éter. Ahora bien: este comportamiento del espacio no puede existir si la esencia del movimiento no está en el espacio mismo.

**RUIPONCE**.—Sobre este punto ya hemos discutido, y a mi modo de ver puede admitirse sin contravenir a la lógica.

**NABORIA**.—Es difícil, por lo menos a mi comprensión, captar esa idea —que no quiero calificar

de estrafalaria, por respeto a nuestro anfitrión—, de que la esencia del movimiento está en el espacio mismo. Y aquella otra del comportamiento del espacio que cree haber descubierto nuestro glosado autor.

**CAINICE**.—Lo del comportamiento del espacio es ya cosa vieja; fue deducida por otros procedimientos en que actúan las altas matemáticas y por autores muy conocidos en el mundo. Mi amigo lo deduce también, como ya hemos visto, siguiendo muy trillados procedimientos.

Y pasando al punto primero de la observación de Naboria, creo haber encontrado un paso inicial para adentrarnos en la idea de que la esencia del movimiento está en el espacio mismo: en cualquier punto del espacio que abarca este aposento hay una posibilidad de movimiento; si elijo uno de ellos y llevo a él con mis dos dedos este lapicero, en el momento en que deje el lapicero, en el punto escogido, el lapicero echará a andar, caerá al suelo, y si no hubiera suelo seguiría su camino. La lámpara que distrajo a Galileo cuando estaba en la catedral de Pisa, nos atestigua lo mismo.

**NABORIA**.—Confundes lastimosamente el espacio con la gravedad.

**CAINICE**.—Puedo hacer cosa análoga en un campo electro-magnético. Los físicos explican estos dos casos por el ajetreto éter; en el de la lámpara no pudieron cargar con la culpa al éter: hubo de intervenir aquello de las masas y el cuadrado de la distancia, deducido de los movimientos de los planetas.

¿Por qué no se ha de permitir a los físicos modernos que intenten buscar el medio de dar una explicación general de todos estos fenómenos?

**NABORIA**.—Habría que disponer de un medio ajeno a nuevas hipótesis, para conseguir ese objeto.

**CAINICE**.—Las matemáticas disponen de ese medio.

**NABORIA**.—No vayas a hablarnos de Cristoffel y otros ciudadanos del Olimpo matemático, que tienen cerebros de otra clase.

**CAINICE** (sonriendo).—Te noto impaciente, Naboria. Para calmarte, te diré que el medio de que hablo es la expresión de los campos vectoriales. La expresión general de ellos está en la ecuación diferencial de la propagación, la cual relaciona un punto centro de un fenómeno, con cualquier otro punto distante de él. Esta ecuación ha sido empleada desde los tiempos de Newton. Y de ella se vale el autor de la "Entidad de la Física", para todas sus demostraciones; es una cosa vieja, una cosa antigua.

**NABORIA**.—Pero con todo eso que has dicho no explicas que la esencia del movimiento es el espacio mismo.

**CAINICE**.—Yo no pretendo explicar eso. Lo que he querido expresar es que si en el espacio está la esencia del movimiento, toda la Física actual queda explicada, y ahora voy a agregar que si el espacio se define como la posibilidad del movimiento, tanto en

potencia como en acto, según los escolásticos, las matemáticas nos ponen en camino de traducir por ecuaciones los fenómenos físicos conocidos hasta hoy. Esta es la obra de mi amigo y él lo dice así claramente, pues escribió: "La ecuación de la *propagación generalizada* comprende en sí la explicación de todas estas manifestaciones de la naturaleza" y entre ellas pone "la generación de la materia matemáticamente considerada".

Mi amigo no dice que así sea el espacio, sino que "las cosas pasan como si así fuera", siguiendo el sabio ejemplo de Newton. Y para demostrar la posibilidad de que así sea y para hacer comprender de este modo la constitución del espacio, le pareció que todo se facilitaría por la consideración del movimiento independiente de la materia, que en realidad no es una cosa inconcebible e ilógica si se ha llegado al concepto de los campos de fuerza, que no tiene contradictores.

Que realmente el espacio sea así o de otro modo, eso ya pertenece a la inmensa Sabiduría, que es el principio de todas las cosas. A los humanos nos compete escudriñar según las posibilidades de nuestro entendimiento.

*RUIPONCE*.—De lo que acabas de decir y del escrito de tu amigo, se deduce que no había necesidad de fundar su estudio en la independencia del movimiento.

*CAINICE*.—Es claro que no. Pero si él veía la posibilidad de explicar la formación de la materia (y repito que es explicación matemática), había que prescindir de la materia desde el comienzo; pues es lógico que si la materia es producto del movimiento, el movimiento tiene que ser independiente de la materia. Ahora, explicar la materia por la existencia del éter, es una petición de principio como ya dijimos antes, pues el éter es un *supuesto* con todas las cualidades de la materia, si se exceptúa el peso.

Como habéis visto, si he sido claro en la exposición de mis ideas, el estudio llamado Entidad de la Física, no se funda esencialmente en ninguna hipótesis nueva, ni absurda, a pesar de lo que afirman los señores del diálogo. Lo que figura con visos de hipótesis es aquello del movimiento independiente de la materia, que más bien es consecuencia de las contradicciones a que da lugar el supuesto del éter. Si se quiere seguir con el injustificado éter, la teoría de mi amigo prevalece y así me parece que todo queda dentro de las teorías clásicas renacentistas; lo único es que resulta el éter reducido al papel de darle comportamiento al espacio. Así, pues, si dijéramos que el éter es el *ente* que determina el comportamiento del espacio, todo quedaría arreglado, pues entonces el éter es el que permite la propagación ondulatoria; el éter es el que permite que el espacio deje mover los cuerpos y, por último, el éter permitirá la tendencia del movimiento hacia un solo punto; aunque a nadie se le ocurriría decir que el éter es el que le permite al espacio la manifestación de la fuerza centrífuga.

*RUIPONCE*.—No hemos tocado aún el conflicto que resulta al considerar las consecuencias de que los cuadrados de las velocidades componentes (protoenergías) sean iguales, pues resulta nulo el cuadrado de la velocidad resultante: es decir, que si se combina una energía con otra energía, ambas desaparecen.

*NABORIA*.—Eso sí es perfectamente ilógico y absurdo.

*CAINICE*.—Oh, estimado Naboria, ¿nunca has pensado tú en la *electricidad nula*?

*RUIPONCE* y *NABORIA* (a la vez).—;Electricidad nula!

*NABORIA*.—¿Hasta dónde llegan tus alambicamientos, Arnaldo paradójico, que has encontrado la reunión de esas dos palabras que no dicen nada al espíritu?

*CAINICE*.—Si se tienen cantidades iguales de electricidad, una positiva y otra negativa, como en un condensador, y las reúno, me resulta electricidad nula. ¿Qué se han hecho esas dos electricidades que eran patentes y activas separadamente y que ahora reunidas no dan indicios de existir y son completamente inertes?

*NABORIA*.—En el caso que pones como ejemplo, se trata de electricidad estática.

*CAINICE*.—Pero eso no impide que mi ejemplo sea correcto. En cuanto a la corriente eléctrica, hay otra cosa incomprensible: parece que no sea sino únicamente la electricidad negativa la que forma la corriente eléctrica; por otra parte, hay fenómenos en que se manifiesta claramente la forma corpuscular de la electricidad. Ahora bien, los corpúsculos eléctricos del mismo signo se repelen; resulta entonces que la corriente eléctrica no puede estar formada de corpúsculos eléctricos del mismo signo; pero como la corriente eléctrica existe, la electricidad que va en ella debe estar constituida de otra manera, manera en que haya continuidad; esta continuidad debe ser de forma ondulatoria como la de la luz, si la teoría electromagnética de la luz no es un embuste matemático, como teme Cristias respecto a esta clase de deducciones. (Pág. 277).

Entra en esto un fenómeno enteramente análogo al que ha dado origen a la palabra *fonones*.

Pues bien, amigos míos, aplicando la mencionada ecuación de la propagación, se deducen de modo lógico todas estas propiedades: la forma corpuscular, la forma ondulatoria, la tendencia a separarse la electricidad negativa del núcleo a que pertenecía, y todo al hacer intervenir las dos protoenergías iguales, que aparentemente debían dar cero. El cero de que hablamos es la reunión de las dos electricidades. Este cero no es la nada, es un origen como en la numeración.

Y resulta también de deducciones matemáticas que ese *cero*, ese conjunto de las dos electricidades, debe acompañar indefectiblemente al átomo.

*RUIPONCE*.—Eso fue lo que llamó el *perietor*.

*NABORIA*.—Infantil tendencia a poner nombres.

*CAINICE*.—Es verdad, mi amigo ha podido decir cada vez que tuviera que aludir a él: la *capa*, o el *estrato*, que según mis deducciones debe estar en la periferia del átomo y que quizás es susceptible de comportarse como un pequeño condensador eléctrico; o tal vez así: el estrato periférico del átomo susceptible de actuar como cuerpo negro. Así resultaría la idea expresada con lenguaje más largo y con cierto dejo de pedantería; pero podría haberlo hecho.

*RUIPONCE*.—Para ver cómo puede explicarse la presencia de las dos masas eléctricas, él deduce de la ecuación diferencial la forma matemática del campo central newtoniano, y creo que el autor lo expone bien; observo que tampoco es el primero que deduce de la ecuación de propagación la que expresa las potenciales newtonianas, pero Parménides dice que todo esto es un conjunto de despropósitos sin fundamento y acomodados sin necesidad.

*CAINICE*.—Parménides exagera un poco porque a mi modo de ver, se duele de que se esboce otra teoría sobre el átomo, teniendo ya la dada por la Mecánica ondulatoria y debida al Profesor De Broglie; pero no recuerda que este eminente Profesor funda su teoría en *suponer* que al corpúsculo material acompaña siempre un cierto estado ondulatorio que parece envolverlo; y que mi amigo no lo supone sino que lo deduce como consecuencia del proceso matemático que establece. Broglie, con gran visión, procede *a priori*; en el otro estudio no se procede así. Estarán "en desacuerdo con el sentido común" como dice Parménides, pero acordes con las consideraciones matemáticas.

*NABORIA*.—A este respecto recuerdo que Cristias dice que puede no haber contradicción en los razonamientos matemáticos, porque dependen de los supuestos que se hayan hecho al comienzo. Esto es absolutamente lógico. Ahora bien; dice Cristias que tu amigo se basa en el supuesto de que la relación de dos energías es la expresión de una masa y que estas energías son velocidades al cuadrado. Hay que buscar en este supuesto el derrumbe de toda la teoría que nos ha dado tema para tan larga conversación.

*CAINICE*.—La relación de dos velocidades al cuadrado se comporta como una masa, cuando esa relación interviene en la expresión del potencial newtoniano deducido como ya hemos dicho enantes. Por otra parte, esta relación de cuadrados tomada como expresión de una masa, no es un supuesto arbitrario de mi amigo: sus propiedades de masa las deduce él, como queda dicho, y por otra parte en su estudio hace ver que de la clásica noción de masa resulta igualmente que puede ésta expresarse por la relación de velocidades al cuadrado: basta valerse de la ecuación que liga la fuerza viva al trabajo, tomando aquellas velocidades que para distintas masas den el mismo trabajo.

*RUIPONCE*.—Es ya tarde. En otra ocasión, si nuestro amigo Arnaldo quiere, hablaremos más sobre las cosas que fueron tratadas en esta velada, con tanto provecho para mí y que verdaderamente me interesaron.

*CAINICE*.—Me agrada el que de nuevo nos reunamos. Hay aún muchos puntos dignos de comentarios y cuyo estudio es beneficioso para nuestros conocimientos. Venid siempre que os plazca, que yo en recibiros y departir con vosotros siento verdadero agrado.