

DE VOLDER A JOHANN BERNOULLI

Escrito 1

Leiden, 21 noviembre 1698

GP.II 148-152

(El 6 de diciembre de 1698, GM.III 558, Johann Bernoulli envía esta carta a Leibniz, en la que se contienen las objeciones que de Volder opone a la Dinámica, a las que Bernoulli hace referencia en la carta anterior)²⁷³.

P II
148

He recibido tus dos cartas, ambas gratísimas para mí. A la primera no te he respondido porque no tenía nada que escribir a no ser animarte a que continúes ampliando el campo de las matemáticas con nuevos descubrimientos. Por lo que se refiere a la segunda, en la que me recomiendas exponer por carta al Excelente Leibniz los reparos que me ocupan, me es muy grato que te hayas dignado facilitarme el acceso a este ilustre varón, si te refieres a aquellas cosas en las que sin reserva alguna coincido con él en cuanto a las leyes del movimiento; pero, aunque no dudo de su afabilidad, no quisiera con esta ocasión entretener con mis pequeñas objeciones un tiempo que tan fructíferamente él invierte en el incremento del saber; sobre todo cuando, al hojear de nuevo lo que se ha escrito sobre estas materias en las *Actas* de Leipzig, descubro que mi objeción más importante ha sido ya tratada por el ilustre Papin. A lo que debo añadir que, sopesando los argumentos aportados por ambas partes, no veo la manera de liberarme de todo reparo respecto de uno y otro; así que no me atrevo a aceptar como cierta ninguna de las dos soluciones. Mas como tampoco quiero que esta carta te llegue completamente vacía, te expondré con brevedad lo que sobre esta cuestión cruza por mi mente.

El razonamiento de este ilustre varón da por supuesto el siguiente axioma de Descartes: se requieren las mismas fuerzas para elevar un cuerpo de 4 libras a un pie de altura que para

elevant un cuerpo de una libra a 4 pies de altura. No se puede dudar de que, si se toma en general, esto es verdadero, sin que por ello sea legítima la conclusión que de aquí él deduce. Pero, por la misma razón con la que el ilustre Leibniz le niega a Papin que lo que puede vencer igual número de impulsos de gravedad puede así mismo vencer igual resistencia, añadiendo la causa de tal negación, a saber, que en ello se contiene το κρινόμενον, así también me será lícito a mí, y por la misma razón, negar la verdad universal de este axioma ²⁷⁴. Si este ilustre varón alega en su favor la evidencia del axioma (lo cual, no obstante, parece depender del conocimiento de la acción que causa la gravedad), con igual derecho diré yo lo mismo acerca de la evidencia de la proposición que él niega. Pues, si entendemos que la resistencia de la gravedad consiste en los impulsos con los que todo cuerpo ascendente es empujado hacia abajo, y que todos estos impulsos, iguales entre sí, actúan con el mismo ritmo sobre el cuerpo que está en movimiento lo mismo que si estuviera en reposo (puesto que la velocidad que recibe un cuerpo grave al descender como la que pierde al ascender no tiene relación alguna, o no la tiene en lo que aquí afecta, con la velocidad de la causa de la gravedad) ²⁷⁵, y que, en fin, el número de estos impulsos es proporcional a los tiempos, ¿no se seguirá de aquí que, cualquiera que sea la resistencia que produzca el primer impulso, producirá una segunda igual, y una tercera, etc y que, por lo tanto, la cantidad de esta resistencia deberá medirse por el número de impulsos homogéneamente resistentes? Así, las fuerzas de dos cuerpos iguales, cuando uno se mueve a doble velocidad que el otro, estarán entre sí en razón doble, aunque el uno ascienda cuatro veces más alto que el otro, porque en el ascenso cuatro veces mayor sólo se enfrenta al doble de impulsos de resistencia. Y de cualquier modo que supongamos que actúa la causa de la gravedad, con tal de que empuje al cuerpo descendente o impida al ascendente con la misma fuerza, se seguirá que quitará en el ascenso la cantidad de movimiento o fuerzas que dio en el descenso y, en consecuencia, habrá que gastar en definitiva el doble de cantidad de movimiento para el ascenso hasta 4 pies; por lo tanto, suponer

P II
149

en tal ascenso el cuádruple de fuerzas es dar por supuesto justamente aquello que buscamos²⁷⁶.

Por otra parte, la afirmación de este ilustre varón, según la cual las fuerzas de un cuerpo de 4 libras, con grado de velocidad uno, trasladadas a un cuerpo de una libra, producirán sólo una velocidad de 2, con la que puede elevarse hasta 4 pies, y no, como quieren los cartesianos, una velocidad de 4, porque con ella habría de elevarse hasta 16 pies, es algo que no comprendo bien cómo puede ocurrir²⁷⁷. Sean, por ejemplo, 5 cuerpos iguales, uno de los cuales está en reposo, y cada uno de los demás está dotado de velocidad 1. Estos cuatro, tomados en conjunto, seguirán teniendo, supongo, las mismas fuerzas que un cuerpo cuatro veces mayor que la magnitud de cada uno, e igual velocidad. Ahora bien, las fuerzas de cada uno de ellos serán iguales y, en consecuencia, en la traslación de fuerzas al quinto cuerpo, parece que uno de ellos producirá tanta mutación cuanta induciría cada uno de los otros tres. Pero en la traslación de las fuerzas de uno adquirirá el quinto cuerpo 1 grado de velocidad. Y si ahora a éste le añadimos la fuerza del 2º, ¿no darán éstas un grado más? ¿por qué habrían de darle menos? Pues, como la magnitud permanece la misma, ¿no será que toda la mutación se producirá sólo en la velocidad? Y aunque cada uno de los tres restantes tenga las mismas fuerzas que el primero, ¿no podrán todos conjuntamente producir más mutación que el otro solo?²⁷⁸.

A todo esto añade este varón insigne que él no admite "que un cuerpo que tiene tres grados de velocidad contenga tres veces un cuerpo igual a él con un grado de velocidad y, por lo tanto, con el triple de potencia; pues, aunque contenga tres veces un grado de velocidad, no contiene tres veces la cantidad del cuerpo, sino solamente una"²⁷⁹. A mí me parece que de aquí se sigue que un cuerpo que tiene 4 grados de velocidad tiene menos fuerzas que cuatro cuerpos iguales a él con un grado cada uno y, por lo tanto, si todas las fuerzas de estos cuatro cuerpos se transfieren a otro cuerpo en reposo, que sea igual que cada uno de ellos, éste no tendrá 2 sino más que cuatro grados de velocidad; pero, con ello, se produciría el movimiento

P II
150

perpetuo. No voy a repetir aquí lo ya dicho por Papin; sólo añadiré una cosa: aunque yo creo que el móvil perpetuo es de aquéllos que nunca podrán llevarse a efecto mediante artificios mecánicos, no estoy convencido, sin embargo, de que todo móvil perpetuo implique contradicción. La estructura misma del universo produce un móvil perpetuo. Por otra parte, si, eliminados todos los impedimentos, una esfera que descienda por cualquier plano inclinado, por ejemplo, una cicloide, ¿no adquirirá, cuando llegue abajo, una fuerza con la que pueda ascender a la misma altura de la que cayó? Si así fuera, se daría el movimiento perpetuo.

En el ejemplo que utiliza el ilustre varón, en el que las fuerzas que podían al principio elevar un cuerpo de 4 libras a un pie puedan después elevarlo a cuatro, no puedo ocultar que hay algo de lo que no me es posible desembarazarme cómodamente ²⁸⁰. Pero sí opongo algo que se sigue de la opinión del ilustre Leibniz, según la cual fuerzas muy desiguales se equilibran mutuamente en la balanza. Paradójico llama a esto el ilustre varón; pero no sé por qué algo me dice que esta paradoja es igual de absurda que la que antes he mencionado. Y lo que añade sobre la distinción que debe hacerse "entre la fuerza absoluta, que es necesaria para producir un efecto subsistente, y la fuerza para avanzar hacia un determinado lado o conservación de la dirección", la verdad, no entiendo lo que quiere decir ²⁸¹.

En cuanto a lo que dices, que este ilustre señor llama fuerzas a aquéllas que siempre se conservan con la misma cantidad, mientras que la cantidad de movimiento aumenta o disminuye, veo que coincide con las Reglas del movimiento de Huygens, que puedes leer en las *Transactions* inglesas; allí se afirma que, aunque aumente o disminuya la cantidad de movimiento, sin embargo "*siempre se conserva antes y después del choque la misma suma de los productos de la mole de cada cuerpo duro por el cuadrado de su velocidad*" ²⁸². Deduce Huygens estas reglas de la hipótesis de que cuerpos duros iguales y movidos igualmente de manera continua uno contra el otro, rebotan cada uno después del choque con la misma velocidad que antes tenían; pero a mí me parece difícil de

P II
151

comprender cómo pueda compaginarse esto con lo que él mismo dice en la Regla V, a saber, "*que siempre se conserva la misma cantidad de movimiento hacia una misma parte, eliminada la cantidad de movimiento contrario*". Por lo que a mí respecta, nada tengo que pueda afirmar de cierto sobre si la cantidad de fuerzas es la misma o distinta. No encuentro ninguna causa que incremente las fuerzas; pero, como éstas son mutuamente contrarias entre sí, tampoco veo qué impedimento puede haber para que una destruya la otra. Los cuerpos blandos iguales y que chocan a igual velocidad cesan en sus respectivos movimientos; lo mismo me inclino a creer acerca de los cuerpos duros no elásticos, suponga Huygens lo que quiera. Pues a mí me parece verosímil que un cuerpo, al que se ha lanzado contra la parte contraria con una fuerza igual tanto que acabe de recibirla como que ya antes la tuviera por otro concepto, se parará. Y si esto es cierto, entonces cuerpos iguales que concurren mutuamente con igual movimiento quedarán ambos en reposo. Y no está claro por qué no van a perderse en este caso tanto la cantidad de movimiento como las fuerzas. Y es precisamente para librarse de esto para lo que, yo sospecho, este ilustre señor defiende que la fuerza elástica es esencial a todos los cuerpos.

He aquí lo que hasta el momento me inquieta, a fin de no lanzar sin alguna base una piedra contra la doctrina de un varón tan ilustre; porque, considerada la agudeza de su talento, la solidez de sus razonamientos, el amplísimo reconocimiento que de él se tiene en el mundo literario por tantos nuevos descubrimientos, casi no dudo de que fácilmente destruirá mis pequeñas objeciones, si es que lo merecen, sobre todo teniendo en cuenta lo que ha escrito en las *Actas* de Leipzig sobre la noción de substancia ²⁸³. Porque si tuviéramos demostrado *a priori* que toda substancia es activa, fácilmente me convencería de que de tan fecundísima fuente de verdades no sólo se seguiría el esclarecimiento de todos mis reparos, sino también de aquellas dificultades que hasta el presente han agobiado a cuantos físicos ha habido. Debido a la ignorancia de esta cuestión, se han visto obligados a colocar en Dios la causa del

movimiento y, algunos, para explicar determinados choques de los cuerpos, lo han utilizado como un "Deus ex machina"; pues, al descubrir por la experiencia que la materia es activa y no saber explicar cómo esta fuerza fluye de la naturaleza del cuerpo, no tenían otro sitio en que refugiarse. Porque, en efecto, una vez conste que la naturaleza de la substancia corpórea contiene la acción, parece lógico pensar que se mantendrá la misma mientras los cuerpos duren. Y, si no me equivoco, se podrán aclarar también desde aquí muchas consecuencias que parecen estar implicadas en la causa del movimiento continuo. Se pondrá de manifiesto, por ejemplo, qué es ese *nisus* que perdura en el cuerpo, aunque debido a los impedimentos no tenga efecto alguno, cosa que a mí me resulta muy difícil de comprender; de qué modo se siguen de una misma fuerza activa las fuerzas contrarias y cómo esas fuerzas, aunque sus resultados se anulen mutuamente, permanecen sin embargo las mismas. Y para terminar y no acumular más cosas, tal vez se descubra qué es eso que, más allá de la extensión, hay que atribuir a la materia, concepto sobre el cual, lo confieso, no tengo hasta el momento la más mínima idea.

Ojalá se dignara tan ilustre señor hacer feliz a la República Literaria con sus meditaciones sobre esta materia y librarla así de las principales dificultades que obstruyen el camino para un pleno conocimiento de las cosas físicas; asunto éste que sería de la máxima importancia para mí y no dudo de que para todos, ni pienso que pueda haber otro más excelso. Así que no puedo por menos que rogarte encarecidamente que, por el favor del que ante él disfrutas y en beneficio de la República de las Letras, le arranques, si fuere necesario, todo esto o, si tal vez sepas tú lo que sobre estas materias haya meditado, te dignes compartirlo conmigo, pues aprecio extraordinariamente los pensamientos de este hombre.

No recuerdo lo que entre tú y yo hemos comentado sobre la fuerza elástica ²⁸⁴. A mí, desde luego, siempre me ha parecido absurdo ponerla en los cuerpos perfectamente sólidos. Pero es precisamente esta idea mía la que nuestro ilustre hombre rechaza en su explicación. Y el fluido ese que pone,

tampoco entiendo en qué se diferencia del primer elemento de Descartes ²⁸⁵. "Que no haya salto alguno en las mutaciones" es quizás una de esas cosas que podrán demostrarse fácilmente, si llegamos a conocer esa fuerza activa que, se supone, contiene la noción de substancia. De todas maneras, parece muy duro admitir que un cuerpo, movido a gran velocidad y que choca contra otro inmóvil e incomparablemente más pequeño, sea frenado por éste menor sin que se produzca el salto.

Termino, pero no sin antes hacerte saber que tengo dudas de si he comprendido bien la idea de nuestro ilustre varón acerca de lo que dice de la hipérbola común ²⁸⁶. Porque, siendo en ésta las subtangentes iguales a la línea abscisa desde la asíntota, se produciría otra hipérbola completamente igual a la anterior, de manera que no habría diferencia alguna entre los espacios de ambas, salvo que en una se añade a la hipérbola un rectángulo que no está en la otra, y que, al ser finito, no tiene ninguna relación con el espacio infinito. Adiós, ilustre varón, y si en esta prolija y más larga de lo que al principio quería algo te ha sido molesto, ruego me disculpes, etc.

Leiden, 21 noviembre 1698

LEIBNIZ A DE VOLDER

Escrito 2

Hannover, sin fecha (entre el 6 y el 17 diciembre 1698)

GP.II 153-163

(Leibniz escribe a Johann Bernoulli el 17 diciembre 1698, carta 88, GM.III 559-561, y le dice que ya ha respondido a de Volder tras haber leído la de éste a Bernoulli. Como la fecha en que Bernoulli recomienda a Leibniz escribir a de Volder es el 6 de diciembre 1698, carta 87, GM.III 554-559, habrá que colocar esta primera de Leibniz a de Volder entre el 6 y el 17 diciembre 1698).

La carta que escribió Vd hace poco al muy ingenioso Sr. Bernoulli, profesor en Gröningen y especial amigo mío, la tomo como dirigida a mí, pues toda ella está dedicada a exponer los reparos que todavía le quedan a Vd al juzgar mis cosas. En ella se manifiesta su humanidad y se trasluce también su nobleza y su amor a la verdad; y la fuerza de su razonamiento es tal que mi encuentro con Vd, conforme los temas se presenten, no podrá por menos de ser altamente fructífero; así que no he necesitado mucha deliberación para sentirme obligado a escribirle.

Yo comprendo que las nuevas doctrinas sólo pueden asentarse tras largas discusiones y el examen de varones insignes. Ello me hace asumir gustosamente el trabajo de un debate privado con personas como Vd (ojalá conociera muchas), no para buscar la gloria en mis ocupaciones o el aplauso de la gente (como aquéllos que en seguida dan a conocer lo propio), sino más bien en la esperanza de confirmar y consolidar la doctrina por parte de jueces legítimos, quiero decir, inteligentes. Así que entro ya en materia.

Con razón parece Vd dudar entre dos posiciones, la primera de las cuales es la siguiente: "se requieren las mismas fuerzas para elevar un cuerpo de 4 libras a la altura de un pie que para elevar un cuerpo de una libra a 4 pies de altura"; de esta proposición deriva mi medida de las fuerzas. La otra posición dice: "lo que puede vencer igual número de impulsos de gravedad puede así mismo vencer igual resistencia"; de esta proposición se deriva la medida comúnmente aceptada. Y no es incorrecto lo que Vd añade: que con el mismo derecho con que yo he negado la segunda porque contiene το κρινόμενον, puede también negarse la primera afirmada por mí, mientras no se demuestre con argumentos. Ya Descartes la había admitido y la utilizó en sus trabajos mecánicos lo mismo que había hecho Pascal en su Tratado sobre el equilibrio de los líquidos; de manera que también yo podía haber hecho uso de ella como argumento *ad hominem* contra los cartesianos. Pero, como mi intención ha sido indagar la verdad por sí misma, me he

esforzado en probar mi tesis por deducción al absurdo, o sea, por la imposibilidad del movimiento perpetuo, argumento éste que Vd no parece desdeñar honestamente cuando confiesa que "no puede ocultar que en el ejemplo utilizado por mí, en el que las fuerzas que podían al principio elevar un cuerpo de 4 libras a un pie puedan después elevarlo a cuatro, hay algo de lo que a Vd no le es posible desembarazarse cómodamente" ²⁸⁷. Pues, en efecto, de él se sigue, no el movimiento perpetuo físico presente en toda la naturaleza, mediante el que las cosas vuelven a un estado igual o equipolente, sino el mecánico, que consiste en que el cuerpo, por la fuerza de su caída desde una cierta altura, pudiera volver a elevarse no sólo a la misma altura, sino a un lugar más alto, lo que sin duda parece absurdo y ciertamente contrario a todos los experimentos. Pero, a su vez, Vd piensa que yo debo admitir algo no menos incongruente, como es que fuerzas corporales muy desiguales se equilibren en la balanza.

Si no me equivoco, es aquí donde reside, excelente señor, el nervio de su dificultad, a la que trataré de responder antes que nada; y después procuraré satisfacer a otros problemas que Vd ha planteado ocasionalmente. Ciertamente, yo pienso que puede aceptarse con seguridad el axioma según el cual el efecto no es mayor que la causa o, lo que viene a ser lo mismo, no existe el movimiento perpetuo mecánico. Pero no voy a demorarme ahora en él, puesto que, habiendo sido inicialmente propuesto pero sólo supuesto por Descartes y Pascal, yo voy a demostrarlo más adelante, y porque a Vd nada le impide admitir la imposibilidad del movimiento perpetuo más que la dificultad contraria. Pero veamos con más precisión si ésta es de tanta importancia. Si, por ejemplo, concurren el cuerpo *A* de una libra dotado de velocidad cuatro con el cuerpo *B* de cuatro libras dotado de velocidad uno, admito que estos cuerpos se detienen mutuamente, del mismo modo que colocados en la balanza estarán en equilibrio. Puesto esto así, a Vd le parece absurdo que sus fuerzas sean desiguales. Pero, si considera el asunto conmigo más atentamente, observará que, lejos de descubrir aquí dificultad alguna y todavía menos un absurdo, todo

PII
154

armoniza de la manera más hermosa. En efecto, cuando tratamos de fuerzas y acciones, hay que establecer una importante distinción. Porque, o se trata del conflicto de dos cuerpos como ocurre en el equilibrio de la balanza, o se trata de la producción de un efecto absoluto, como es elevar un grave a una determinada altitud o tensar un elastro hasta un cierto grado. A su vez, las fuerzas son o muertas, como las que tiene el primer conato de un grave que desciende, y también las que tiene el conato que se adquiere en cada momento; o vivas, como son las que están acumuladas en el ímpetu que el grave recibe a lo largo de su descenso ²⁸⁸. El ímpetu de la fuerza viva es a la simple sollicitación de la fuerza muerta como el infinito es a lo finito o, como en nuestras diferenciales, la línea es a sus elementos ²⁸⁹. Pues el ímpetu se forma por el incremento continuo de las sollicitaciones. De esta manera, se comprende cómo la naturaleza coordina elegantísimamente la *ley del equilibrio* de los cuerpos confrontados, que es una ley respectiva, con la *ley de equipolencia* entre las causas y los efectos, que es una ley absoluta, y todo ello con intervención de la *ley de la transición gradual*, que elimina todo salto. Pues la transición nunca se da sino por incrementos inasignables o infinitamente pequeños y, por lo tanto, mediante las fuerzas muertas. Y la ley de equilibrio sólo se ejerce respecto de las fuerzas muertas, y ello tanto que los cuerpos graves carezcan aún de ímpetu, como ocurre en la balanza donde sólo tratan de descender cada uno en su parte, como que tengan ya su ímpetu, como en el choque: pues lo único que hacen entre sí es que mutuamente se arrebatan la misma cantidad de movimiento (aunque infinitamente pequeño o muerto). Así pues, si el cuerpo *A* es de masa *4* y velocidad *1*, y el cuerpo *B* es de masa *1* y velocidad *4*, entonces, tanto en el conflicto de la balanza donde simplemente tienden, como en el conflicto del golpe o choque donde cada uno presiona al otro con su ímpetu, en *A* parece continuamente un grado de velocidad infinitamente pequeño como *1*, y en *B* un grado de velocidad infinitamente pequeño como *4*, o sea, inversos a sus cuerpos, y, por lo tanto, en *A* será la cantidad de movimiento muerto $4 \times 1 = 4$, y en *B* será la

PII
155

cantidad de movimiento muerto $1 \times 4=4$, ambos iguales, o sea, 4, y esto en virtud de la ley arquimédea del equilibrio, pues no es sino en estos conatos primeros, que mutuamente se destruyen, donde se verifican las demostraciones de Arquímedes y de otros. Así ocurre, por ejemplo, cuando dos pesos, 4 y 1, están colocados en la balanza de tal manera que no pueden moverse sino cuando uno de ellos empieza a descender o ascender con velocidad de 1, y el otro, a la inversa, a ascender o descender con velocidad de 4; y cuando mediante equilibrio se impide el descenso de los cuerpos, entonces el fiel de la balanza sostiene el peso de ambos recibiendo una cierta presión, flexión o tensión en sus fibras: de manera que toda la fuerza que parece en los cuerpos es transferida al elasma de los mismos cuerpos o al del mecanismo que los une o, si no son suficientemente elásticos (los blandos, por ejemplo), es transferida al movimiento de las partes que no se restituyen al todo (como lo haría el elastro) sino que respecto de él perece. Este proceso continúa hasta que se agota toda la fuerza, ocurrido lo cual los cuerpos, mediante la restitución del elastro y en los mismos grados según la ley del equilibrio (esto es, en incrementos de velocidad inversos a los cuerpos), retroceden mutuamente recibiendo las fuerzas que habían perdido al acercarse. Como consecuencia, los cuerpos *A* y *B* en el presente caso se detendrán por fin mutuamente, pero no a la vez y de repente como en el equilibrio, sino poco a poco. Pues, al tener la misma cantidad de movimiento (vivo), y al ser iguales por ambas partes en el choque los decrementos de la cantidad de movimiento según la ley de equilibrio debida a la continua pérdida de fuerzas muertas o de velocidades inversas a los cuerpos, será necesario que por fin se agote a la vez el movimiento de ambos cuerpos. Pero, si uno de ellos tiene más movimiento, no se para sino que ha de seguir. Y debe saberse que, en aquellos cuerpos que tienen la misma cantidad de movimiento, la fuerza de choque es igual a toda la fuerza de los cuerpos, lo que no ocurre en otros casos donde dos cuerpos tomados en conjunto, además de la fuerza de choque o... ²⁹⁰, tienen en común la fuerza de progreso. Y así como descubrimos que en las diferencias mismas

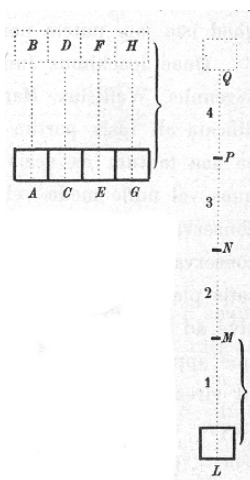
PII
156

o incrementos se conserva siempre la *ley de equilibrio*, así también, y como un admirable artificio de la naturaleza, cuando computamos lo que como residuo queda en los cuerpos así como todo lo que han perdido y ha sido trasladado al elasma, descubrimos que también en las sumas o fuerzas vivas se conserva siempre la misma fuerza viva según la *ley de equipolencia*. Esto lo comprobamos cuando, después del restablecimiento del elastro, los cuerpos se apartan de nuevo mutuamente y reciben toda su fuerza. Si entonces imaginamos que dirigen su ímpetu hacia arriba como si caminaran sobre un péndulo, se descubre que, en ausencia de accidentes que la absorban, se conserva siempre la misma cantidad total de ascenso que hubiera podido obtener al comienzo antes del choque. Y si, en medio del choque, suponemos que los cuerpos dirigen hacia arriba su fuerza residual, hemos de imaginar que el elasma de los cuerpos o algún otro elasma equipolente ejerce toda la fuerza recibida en el choque y la dirige hacia algún otro cuerpo interpuesto para lanzarlo hacia arriba. Y así, de nuevo descubrimos en su totalidad la misma cantidad de ascenso que antes del choque. Con la ayuda de estas dos leyes el Sr. Bernoulli y yo resolvimos del mismo modo, y de manera independiente uno del otro, un caso singular que el Sr. Papin me había propuesto a mí por carta ²⁹¹. Dada la importancia de esta materia, ha sido necesario que le expusiera a Vd estas cosas con más extensión, a fin de que se vea que, lejos de perturbarnos la ley de equilibrio, más bien la utilizamos de la manera más fecunda. De igual modo, si imaginamos que a un cuerpo en descenso se le incrementa en cada instante una nueva e igual velocidad infinitamente pequeña, se observa al mismo tiempo la medida de la fuerza muerta y de la fuerza viva, esto es, que la velocidad crece uniformemente según los tiempos, pero la fuerza misma absoluta lo hace según los espacios, o sea, según el cuadrado de los tiempos, a saber, según el efecto. Por decirlo al uso de la Geometría o de nuestro análisis, nuestras solicitaciones son como dx , las velocidades como x , y las fuerzas como xx ó $\int xdx$ ²⁹².

Quizás esto podría ser suficiente; pero como Vd añade

algunas otras cosas dignas de aclaración, que, si no me equivoco, están a mi alcance, trataré de satisfacerle también a este respecto. Sea lo primero demostrar el axioma que Descartes y Pascal asumieron como evidente y que, debido al aparente conflicto con otro que Vd consideraba no menos claro, aquél le pareció a Vd dudoso; y lo haré de forma que se vea que para ello no es necesario conocer la causa de la gravedad; y al mismo tiempo mostraré por la ley de la medida cuál es la razón de la diferencia entre ambos axiomas, esto es, por qué hemos de aceptar uno de ellos y cómo el otro, al oponérsele, es erróneo. Yo entiendo por *ley de medida* o matemática, universalmente verdadera, a aquella regla que puede utilizarse con total seguridad mediante la simple repetición perfecta de un determinado patrón real. Así, por ejemplo, es manifiesto que un rectángulo de 2 y 8 equivale a un cuadrado de 4, porque en ambos se verifica exactamente 16 veces la repetición de una misma unidad o patrón, o sea, el lado. De la misma manera procedo en la

PII
157



Dinámica cuando tomo un efecto como medida real. Así se ve que ocurre exactamente lo mismo si elevamos una libra a cuatro pies que si elevamos cuatro libras a un pie, pues en ambos casos se verifica cuatro veces la elevación de una libra a un pie y, por lo tanto, éste es un efecto absoluto, real, que se da por sí mismo. Sea, pues, el grave *ACEG* de 4 libras, que va a ser elevado a la altura *BDFH* de un pie; con ello se eleva una libra a un pie cuatro veces, o sea, la libra *A* al pie *AB*, la libra *C* al pie *CD*, la libra *E* al pie *EF*, y la libra *G* al pie *GH*. Sea, así

mismo, el grave L de una libra, que va a ser elevado a Q por la altura LQ de 4 pies. Es claro que la libra L es elevada por la altura LM a un pie, y después por MN a un pie, después por NP a un pie, y finalmente por PQ a un pie y, por lo tanto, no hay otra diferencia sino que aquello que en el primer caso se verifica simultáneamente, en el segundo es sucesivo. Pues bien, las reglas hasta el presente admitidas, y que son opuestas a las razones de medida que yo establezco, son incapaces de cumplir esta ley de medida. Evidentemente, si los graves A, B, C , etc fueran iguales y mediante el primer impulso se diera a A una velocidad, y después a B de forma semejante una velocidad igual a la anterior, y a continuación a C lo mismo, etc, admito que se habría repetido exactamente una medida real, es decir, tendríamos tres veces un cuerpo dotado con una velocidad de un determinado grado. Pero, si a un cuerpo anterior lo único que se hace es añadirle un nuevo grado de velocidad, no es ya la repetición de la cosa completa sino sólo una repetición modal, de la que no puede tomarse una medida segura. Pues, en efecto, es mucho más tener concentrados tres grados de velocidad en un solo cuerpo que tenerlos dispersos a lo largo de tres cuerpos; aquí ocurre lo que vulgarmente suele decirse, que la fuerza

acumulada es más fuerte. Sean, por ejemplo, los cuerpos

L de masa 1 y velocidad 1

M de masa 3 y velocidad 1

N de masa 1 y velocidad 3;

consta que la potencia de M es a la potencia de L como 3 á 1, porque en M se repite exactamente tres veces lo que hay en L . Pero, a su vez, la potencia de N parece ser respecto de la potencia de M como 3 á 1, porque el impedimento o resistencia en N (debido a su menor mole de materia resistente inercial) es tres veces menor que la resistencia de M . Por lo tanto, N es nueve veces más potente que L , por dos razones, porque tiene más velocidad y porque tiene menor resistencia en proporción a esa misma velocidad. Pues las Entelequias ejercen su acción en la materia, por decirlo a la manera virgiliana,

"en la medida en que los cuerpos, si no se les estimula,

PII
158

se frenan" ²⁹³.

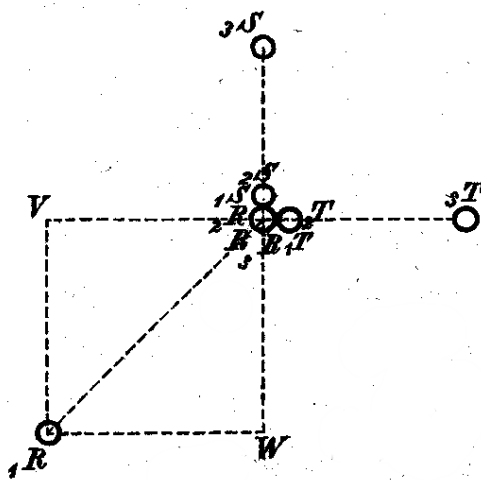
De todas maneras, aunque los resultados nos la muestran muy correcta, no me atrevería a confiar en esta forma de medir, si no fuera porque la someto a control externo mediante la ley estimatoria de una medida real, con lo que a la vez se confirma que era cosa muy cierta lo que sobre la Inercia de la Materia sospeché, el primero de todos, el incomparable Kepler ²⁹⁴. Además, y con otras demostraciones *a priori*, esto es, por la naturaleza íntima de la acción y de la potencia, pruebo yo de manera sorprendente esta misma medida de las fuerzas, cosa que ahora omitiré aquí a fin de no extenderme demasiado y porque pienso que lo dicho posee ya suficiente entidad ²⁹⁵.

Joaquín Jungius, Marcus Marci, Joh.Alph.Borelli, Huygens, Wrenn, Wallis y Mariotte, han reflexionado correctamente (aunque de forma parcial) sobre estas cosas y las han elaborado mediante experimentos e hipótesis parciales; pero yo las explico no sólo desde sus verdaderas fuentes, sino que avanzo todavía más en casos que ellos no abordaron en modo alguno o no lo hicieron bien ²⁹⁶. El propio Sr. Huygens confesó que no había pensado en la conservación de las fuerzas; después, estimulado por mí, a las que se conservan él las llamó "ascensionales", no mal por cierto, pero tampoco en su verdadera dimensión; porque lo mismo tiene lugar en toda fuerza viva, ya se aplique a la gravedad, al elastro o simplemente al movimiento o cualquier otro efecto ²⁹⁷. Para todos estos hombres, la ley de equilibrio fue un prejuicio que les condujo a medir las fuerzas simplemente en razón compuesta del cuerpo y de la velocidad y, por ello (tras la explosión cartesiana de la conservación de la cantidad de movimiento), no advirtieron la conservación de las fuerzas, que es la que verdaderamente persiste admirable y multimoda. Así Wallis, aun reconociendo en su libro sobre el movimiento que no se conserva la cantidad de movimiento, sin embargo midió con ella la fuerza ²⁹⁸. Pero la medida en razón compuesta del cuerpo y de la velocidad, hecha siguiendo la ley de equilibrio, tiene un peculiar carácter de necesidad que no debe transferirse a las fuerzas vivas absolutas; más aún, tal como ya escribí hace

tiempo en las *Actas* de Leipzig, la regla general para medir la fuerza por el efecto no sólo tiene lugar en la ley de equilibrio (para la fuerza muerta), sino también en la ley de equipolencia (para la fuerza viva); es decir, en ambos casos la fuerza se mide en razón compuesta del cuerpo y del espacio o descenso; pero en el primer conato que se produce en el equilibrio de los cuerpos los espacios de descenso (que en ese momento son todavía infinitamente pequeños) son como las velocidades, lo que no ocurre en el descenso continuado o ímpetus adquiridos, donde ya se ha producido la fuerza viva. Sin embargo, incautamente, ellos tomaron una cosa por la otra. En conclusión, creo haberle descubierto a Vd las fuentes de la verdad y del error y haber satisfecho así a su dificultad en esta materna ²⁹⁹.

Añadiré, sin embargo, todavía algo que hace ya mucho tiempo me reafirmó en esta doctrina, y que el Sr. Bernoulli, una vez comprendida la verdad de mi medida de las fuerzas, descubrió agudamente por sí mismo sin yo advertírselo: y es que esta teoría nuestra concuerda hermosamente con las leyes de composición del movimiento, de manera que, cuando parecía temerse algún divorcio con ellas, se vio que estas mismas leyes demostraban nuestros principios ³⁰⁰. Supongamos una esfera R que se dirige diagonalmente hacia

otras dos S y T en reposo y las tres iguales, de manera que en



el momento del choque sus centros hagan un triángulo rectángulo isósceles SRT , y cayendo R sobre ellas en ángulo recto. Completemos el cuadrado V_1RW_2R y prolonguemos sus lados en $_2R$, o sea, W_2R en $_3S$ y V_2R en $_3T$, de manera que $_2S_3S$ (esto es, $_1S_3S$, pues $_1S$ y $_2S$ coinciden al estar la esfera S en reposo antes del choque) sea igual a W_2R , y $_2T_3T$ (esto es, $_1T_3T$) sea igual a

PII
159

V_2R . Puesto esto así, afirmo que el cuerpo R , después de venir desde ${}_1R$ a ${}_2R$ por la diagonal ${}_1R_2R$, y

golpear allí a los dos cuerpos, reposa en ${}_2R$, y que los dos cuerpos S y T se mueven en los lados, y S es trasladado a ${}_3S$ con velocidad de ${}_2S_3S$ igual a W_2R , y T es trasladado a ${}_3T$ con velocidad de ${}_2T_3T$ igual a V_2R . Esto se deduce asumiendo dos cosas: la primera, conocida por la experiencia y por la razón, a saber, que un cuerpo que choca directamente contra otro igual le da toda su fuerza y dirección permaneciendo él en reposo; la segunda, extraída de la ley de composición, es ésta: S situado en ${}_1S$ o ${}_2S$ es golpeado por R viniendo oblicuamente por ${}_1R_2R$ no de otra manera que si R viniera directamente por W_2R ; y, por lo tanto, de manera semejante, T situado en ${}_1T$ o ${}_2T$ es golpeado por el mismo R viniendo de dicho modo no de otra manera que si R viniera por V_2R . Pero de aquí se sigue el reposo de R y el movimiento de S y T , tal como anuncié. Si ahora comparamos esto con nuestra medida de las fuerzas, vemos que efectivamente se conserva la misma cantidad de potencia viva, pues la potencia de R es R por el cuadrado de ${}_1R_2R$, y las potencias de S y T serán S por el cuadrado de ${}_2S_3S$, y T por el cuadrado de ${}_2T_3T$; pero al ser R, S, T iguales, es manifiesto que R por el cuadrado de ${}_1R_2R$, que es la potencia antes del choque, será igual a S por el cuadrado de ${}_1S_2S + T$ por el cuadrado de ${}_1T_2T$, que es la potencia después del choque. A su vez, de aquí se deduce muy fácilmente el modo de hacer lo que el Sr. Papin me pedía, que toda la fuerza de la materia del mayor se transfiera al menor, porque si así fuera, decía él, se entregaría vencido, pues de ello se seguiría el movimiento perpetuo o absurdo. Para ello, pongamos ahora el caso contrario al anterior: los cuerpos S y T están en movimiento desde ${}_3S$ a ${}_2S$ con velocidad ${}_3S_2S$, y desde ${}_3T$ a ${}_2T$ con velocidad ${}_3T_2T$, ambos con el mismo tiempo 3.2 , y golpean a la vez a R situado en ${}_3R$ o en ${}_2R$ por el tiempo 3.2 ; será necesario que después del choque los cuerpos S y T queden en reposo en ${}_2S$ y ${}_2T$, y que R camine por la diagonal

desde ${}_2R$ a ${}_1R$ con velocidad de ${}_2R_1R$, es decir, en tiempo 2.1, que será el mismo que el tiempo 3.2. Así, toda la fuerza de la masa $S.T$ se ha trasladado a la mitad de la masa de aquéllos, o sea, a R . Y, por lo tanto, si uno quisiera que se conservara la misma cantidad de movimiento, o sea, que en solo R haya tanta cuanto había antes en S y T al quedar éstos en reposo, sin duda tendríamos el movimiento perpetuo mecánico. Así que el Sr. Papin

se estancó y aplazó diez años su andadura³⁰¹.

Pero, tras haberse dado casi por vencido en su carta, poco después, pasadas unas pocas semanas y restablecidas sus energías, negó que él admitiera semejante composición del movimiento, aduciendo razones de las que lo único que yo pude sacar fue su pura negación, remitiéndome al fin a un futuro experimento que para él, menos ocupado que yo, quizás no sea difícil, aunque no dudo de que el tal experimento volverá a refrendar nuestras tesis. Todavía negó otras cosas más evidentes. Y, a propósito, será interesante señalar aquí que la elegancia de aquella expresión que utilizan los geómetras cuando dicen, por ejemplo, que la diagonal de un cuadrado puede tanto como los dos lados, se verifica también en la Dinámica. Pues, si suponemos tres cuerpos iguales, uno de ellos movido a una velocidad que esté en razón de la diagonal, éste puede tanto cuanto los otros dos movidos con velocidades que estén en razón de los lados; hasta tal punto que podemos decir que Euclides o, más bien, el autor (quienquiera que fuese) de esta expresión geométrica fue de alguna manera, sin saberlo, el precursor de la Ciencia dinámica.

Ahora, a modo de miscelánea, resolveré las restantes cuestiones que Vd plantea, que no dependen demasiado de todo lo anterior. Y entre ellas, quiero hacer notar que, aunque un grave en su ascenso venza un cierto número de impulsos, sin embargo éstos no actúan siempre de igual manera ni encuentran nunca al grave ofreciéndose a ellos del mismo modo. Sobre esto he polemizado largamente por carta con el Sr. Papin y he refutado su pretendida demostración. Pues, aunque la velocidad de percusión que proviene del fluido gravífico sea tanta que,

comparada con ella, la velocidad del grave sea incomparablemente pequeña de forma que éste pueda considerarse en reposo si lo que pretende uno es medir su velocidad con respecto a la velocidad del fluido, sin embargo, como la cuestión no se refiere al efecto producido en el fluido sino al que recibe el grave, y no se trata de comparar dos estados distintos del grave respecto del fluido sino un estado respecto del otro, entonces la razón de las notables diferencias que entre estos estados se verifiquen nos dará lógicamente también las diferencias en los efectos que recibe el grave ³⁰². Pensamientos muy sutiles, y algunos en concreto fuertes, opuso en sus cartas el Sr. Papin, pero al final, tras ajustada discusión, hubo de refugiarse en otras objeciones, pues se puso de manifiesto que su pecado era contra nuestros cálculos infinitesimales. Añadiré todavía esto: una cosa es vencer una fuerza, como la de los impulsos de la gravedad; y otra cosa es consumirla. Si imagináramos que un grave consume en tiempos iguales iguales fuerzas de un fluido; por ejemplo, que en tiempos iguales un número igual de iguales partículas del fluido impulsando con igual velocidad se redujera al reposo al trasladar su fuerza al grave, entonces yo concedería que los incrementos de las fuerzas del grave serían también iguales. Pero, como esto no puede ocurrir, será necesario que haya partículas del fluido que retrocedan y quede retenida parte de su potencia. De manera que habría de medirse también la potencia perdida, a fin de conocer la que el grave recibe en cada impulso.

También mantuve con Huygens (ay, otrora nuestro!) una amistosa polémica sobre los cuerpos duros, que, en mi opinión, reaccionan y conservan las fuerzas sólo mediante la fuerza elástica, o sea, cediendo y restableciéndose. Y, si recuerdo bien, mi afirmación de que la mutación nunca debe producirse por saltos, provocó en él alguna inquietud ³⁰³. Pero Vd, excelente señor, parece tener algo que objetar contra este axioma cuando dice: "*parece muy duro admitir que un cuerpo, movido a gran velocidad y que choca contra otro inmóvil* (supongo que quiere Vd decir en reposo, pues propiamente lo

PII
161

inmóvil no se da) e incomparablemente más pequeño, sea frenado por éste sin que se produzca salto". Sin embargo, por exiguo que sea un cuerpo, alguna proporción mantiene con respecto al grande y algún conflicto de fuerza, aunque mínimo, habrá entre ellos, de manera que por la resistencia del elastro de cada uno de ellos ha de verificarse la inflexión mediante la cual es absorbida la fuerza del choque y transmitida al elastro para ser después restablecida por éste poco a poco. Por su parte, los cuerpos blandos absorben también la fuerza, no destruyéndola sino recibéndola en sus minúsculas partículas o empleándola en la dispersión de la trama que levemente las une, como cuando un taco de papeles se esparce en muchas hojas. Pero la fuerza empleada en romper la trama no parece sino que es recibida en otra materia más sutil, exactamente como la fuerza esa que habría que emplear para separar mutuamente dos superficies pulimentadas, cuestión ésta sobre la que he conocido los excelentes experimentos hechos por Vd ³⁰⁴. Y por lo que se refiere a los cuerpos irreductiblemente duros, como son los átomos que imaginamos, coincido con Vd en que en ellos no hay flexión alguna posible ni conservación de fuerzas; lo que ocurre es que yo, por mi parte, entiendo que tales cosas no se dan en la naturaleza, lo que espero aceptará Vd sin dificultad. Yo pienso que, como consecuencia del orden de las cosas y también por principios metafísicos ³⁰⁵, el elasma es esencial a todos los cuerpos, aunque en el funcionamiento de la naturaleza no se realice sino mediante el fluido que los penetra. Hasta aquí estoy completamente de acuerdo con Descartes y con Huygens. Pero de aquí llegamos a la existencia de lo que podríamos denominar mundos dentro de mundos y a la imposibilidad de que exista un Elemento primero, sino que el fluido mismo elastrífico, aunque parezca uniforme y simple respecto del cuerpo con el que el elasma lo une, consta en realidad él mismo a su vez, y en su debida proporción, de otros cuerpos, como son los que vemos, y a su vez éstos mismos necesitan de otro fluido más sutil para formar su propio elasma, y así se va hasta el infinito. De manera que tampoco se da el segundo Elemento de Descartes, compuesto de esferas torneadas, ni son los cuerpos

PII
162

de una esfericidad distinta de cómo es la de nuestra tierra ³⁰⁶.

Ojalá pudiera yo exponerle a Vd o tuviera en este momento elaboradas mis meditaciones metafísicas sobre la naturaleza de la substancia y todo lo que de ella se deriva con la misma claridad con que tengo ya la parte matemática de mi Dinámica; a buen seguro, no tardaría en comunicárselo a hombres como Vd, a quienes satisfacer es ya luchar por la verdad. Pero hasta ahora me ha sido más fácil responder a las objeciones que exponerlo todo de manera perfecta. Y, aunque mis intuiciones dejen todavía traslucir algunas dudas, su gran sentido de la prudencia le hará a Vd comprender bien la importancia de demostrar claramente cosas tan alejadas del alcance vulgar y de los prejuicios de la mayoría, y de preservarlas cuidadosamente de la siniestra censura de hombres ignorantes y muchas veces malévolos. De todas formas, ya he presentado algunos avances sobre la relación entre las substancias en los Diarios Parisinos y Holandeses, y hace poco he respondido al Sr. Sturm, profesor en Altdorf, en las *Actas* de Leipzig de septiembre ³⁰⁷; creo también que se ha publicado o lo va a ser en *Histoire des ouvrages des savans* mi respuesta al muy docto y agudo Bayle, residente en Róterdam, que me había propuesto algunas objeciones en su Diccionario; él vio mi respuesta, que el Sr. Basnage le había transmitido, y manifestó que le parecía ver en ella algo sólido ³⁰⁸. Estos ensayos quieren ser como un preludio mientras preparo un tratamiento mayor. En todo caso, cuando definiendo que la materia es siempre activa y dotada de tendencia, no quisiera que esto se entendiera como si yo pensara que, debido a los impedimentos, tal tendencia llegara a no tener efecto alguno, lo que con razón escribe Vd que le parece difícil de entender. Mi idea es, por lo tanto, que, cualesquiera que sean los obstáculos que se le opongan, siempre tiene algún efecto, aunque refractado, por así decirlo, o menos pleno; porque los impedimentos mismos, al actuar como obstáculos, también han de sufrir ellos mismos una acción. Y por lo que se refiere a lo que hay que atribuir a la materia más allá de la extensión, me parece que está bastante claro que, además de otras

que no se contiene en la sola extensión.

Sobre la hipérbola nada tengo que añadir; yo mismo quise decir lo mismo que Vd, y el Sr. Bernoulli lo anotó en el margen de la carta de Vd, que a mí me transmitió ³⁰⁹, junto con las demás cosas que aquí le escribo.

PII
163

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 88

Hannover, 17 diciembre 1698

GM.III 559-561

Como la carta que el Sr. de Volder te escribió iba casi únicamente dirigida a mí, le he respondido a él directamente siguiendo tu consejo. Me temo que demasiado extensamente; pero he preferido pecar por este lado y tampoco he tenido tiempo para ser más breve. Te ruego le transmitas mi respuesta, y donde veas necesario insistir más en algo, ilustrar o incluso corregir, no dejes de hacerlo. Ahora paso a la tuya más brevemente, pues no tengo tiempo suficiente para responder a los dos.

MIII
559

Hasta ahora he planteado a modo de hipótesis algunas cosas cuya demostración exigiría un tratamiento mayor; de manera que, por el momento, las explicaciones y definiciones pueden servir de demostraciones, con tal de que se ajusten a los fenómenos.

Yo no digo que los cuerpos considerados ordinariamente como inanimados (tal como los sílices) tengan percepción y apetito, sino más bien que en ellos se contienen cuerpos que los tienen, como los gusanos en el queso.

MIII
560

La cuestión de los infinitésimos se reduce a probar la proposición que tú utilizas: “si en la serie $1/2$, $1/4$, $1/8$, $1/16$ etc el número de términos es infinito, entonces existe el infinitésimo”. Pero, ¿qué ocurriría si cada uno de ellos fuera finito y distante del primero en un número inasignable de intervalos? No veo yo qué dificultad hay en concebir una serie compuesta nada más que de términos de magnitud finita, pero infinitos en número.

Tienes razón al pensar que en las criaturas nunca se da lo pasivo actualmente separado de lo activo; qué es lo que Dios podría hacer, no me atrevo a definirlo. En todo caso, si no repugna a la potencia divina la existencia de lo pasivo aislado, lo mismo que el vacío, parece sin embargo que repugna a su sabiduría; y no es cierto que, al margen de Dios, se den inteligencias completamente separadas: muchos Santos Padres se inclinaron por la opinión contraria hasta atribuir cuerpos a los ángeles.

ángeles.

Dios es, sin duda, acto puro por ser perfectísimo; pero los seres imperfectos tienen pasividad o, si lo prefieres de otra manera, se entienden como algo incompleto.

El hombre es substancia; su cuerpo o materia es substancias; diría lo mismo del viviente que late dentro del sílice.

Así como por analogía con nuestra alma concebimos de alguna manera otras almas e inteligencias, así también he pensado que, por analogía con las almas, habría que concebir en algún modo otras entelequias primitivas, si es que se dan, muy alejadas de nuestros sentidos; aunque reconozco que esto no lo concebimos de manera perfecta³¹⁰.

No es en absoluto necesario que todas las almas y entelequias sean racionales; los cartesianos, que llegan a esta conclusión, creo yo que actúan precipitadamente cuando razonan sobre lo desconocido partiendo de lo conocido.

También yo admitiría fácilmente que se dan animales en el sentido corriente incomparablemente mayores que los nuestros; y alguna vez he dicho bromeando que podría existir un sistema semejante al nuestro, que fuera como el reloj portátil de un gran gigante.

Puesto que creo haber dicho, y defendido públicamente, que las entelequias o, por así decirlo, los átomos substanciales ni comienzan a existir ni dejan de hacerlo de forma natural, y que la destrucción del cuerpo orgánico no es más que una involución de los órganos, es evidente que de estas afirmaciones se desprende la posibilidad de una traslación de nuestro sistema a otro más exiguo, en el que todo se verificaría tan bien como en el nuestro o incluso mejor. Pero no paso a afirmar nada más allá de la posibilidad. Yo no apruebo la μεταμύχωση a otro animal nuevo, sino la μεταμόρφωση, αύξησις (aumento), μείωσις (disminución) del mismo animal. Y cuando he hablado acerca del origen del alma o acerca de las mutaciones de los animales, expresamente he declarado que nada defino sobre el origen y estado del alma racional, y que el Reino de la Gracia tiene leyes peculiares más allá de aquéllas por las que se gobierna el Reino de la Naturaleza³¹¹.

No he examinado lo que dice Newton sobre la ley de atracción dentro de la tierra y, entre tanto, me inclino a compartir tu opinión. Yo creo verosímil que también las partes de la tierra se atraigan como el magnetismo³¹².

(El problema de la catenaria. De L'Hospital no escribe; estará enfermo o enfadado. Siguen los conflictos de Johann con el hermano, 561)

Tu exhortación a que publique mis cosas la recibo como una muestra de tu sincera amistad y me gustaría poder satisfacer en todo a tus expectativas. Sería muy fácil publicar lo que he polemizado en mi

MIII
561

correspondencia con hombres doctos. Pero, entre tanto, lo que importa es esforzarnos en seguir avanzando, para lo cual espero también de tu talento cosas nada mediocres. No soy yo persona que se precipite ni cuando las palabras vienen de un amigo, dichas un poco fríamente, ni cuando son propuestas con malévola intención. Más bien he preferido exponerme honestamente que venderme en el mercado. Adiós

Hannover, 17 diciembre 1698

AÑO 1699

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 89

Gröningen, 7 enero 1699

GM.III 561-563

He enviado al Sr. de Volder tu respuesta ³¹³; has expuesto el problema con eficacia, claridad y nitidez; un sacrilegio habría sido para mí modificar lo más mínimo. Pero, dada la facultad que me concediste, he añadido algunas cosas de las que tú y yo discutimos hace tiempo y que me han parecido podrían aportar algo para lograr una plena convicción, como son las referentes a tu argumento *a priori*: “la acción que hace el doble en tiempo simple es (virtualmente) doble que la acción que hace el doble en tiempo doble”, etc ³¹⁴. Así mismo, la argumentación en la que demostrabas que un cuerpo que puede con su fuerza ascender *de una vez* a la altura de 4 pies, puede hacer que ese mismo cuerpo u otro igual ascienda a la misma altura *en varias veces*. Me ha parecido necesario hacer esto, pues de lo contrario de Volder podría dudar, tal como yo en tiempos dudé, acerca de si elevar una libra *L* a 4 pies es precisamente lo mismo que elevar 4 libras *A, C, E, G* a un pie, *puesto que en ambos casos se produce cuatro veces la elevación de una libra a un pie* ³¹⁵. El hecho de que estas elevaciones no son semejante, esto es, que los pies *LM, MN, NP, PQ* se recorren en tiempos desiguales, mientras que los pies *AB, CD, EF, GH*, se recorren en tiempos iguales, podría crearle alguna duda, la cual desaparecerá inmediatamente en cuanto haya visto que realmente se requiere la misma potencia, tanto que la libra sea elevada de un único salto hasta *Q*, como que lo haga por cada uno de los pies *LM, MN, NP, PQ* mediante nuevo ímpetu en cada uno. También le he comunicado mi método para determinar el centro de oscilación, extraído del principio de conservación de las fuerzas, haciéndole ver cómo se pone de manifiesto la verdad de este principio en un elegantísimo consenso con el teorema de

MIII
562

ya antiguo, para explicar la acción de la materia gravífica, a fin de que, si se le ofrece la ocasión, pueda sustituir por él la explicación vulgar. Espero que de Volder terminará por ponerse de nuestra parte, una vez haya tenido tiempo de meditarlo todo detenidamente; si así ocurre, pienso que no será un beneficio pequeño, sobre todo si tan feliz suceso te estimula a ti mismo a publicar completos tus pensamientos, de los que desgraciadamente has dado aún a conocer sólo algunos, y se eliminan de una vez todos los prejuicios del vulgo y las censuras de los ignorantes. Desearía que tomaras en consideración que, en los comienzos, no hay que buscar el aplauso de la turba, sino el voto de los jueces ecuanímes, aunque sean pocos. Por eso, vuelvo gustosamente a repetirte lo que hace poco te sugerí y rogué, por si, al fin, puedo conmoverte; pero no sé qué cosa te ha inducido a interpretar mis palabras como si hubiera dicho frívolamente lo que en mí ha brotado de un ardentísimo deseo. Hazlo como a ti te guste, ya sea mediante escrito propio o mediante la correspondencia; es igual el camino, con tal de que tu parto vea por fin la luz.

Respondo ahora brevemente a lo demás de tu carta. Los cartesianos concederán que en el interior del sílice y demás cuerpos inanimados pueden contenerse otros animáculos, como los gusanos en el queso; pero, lo mismo que los gusanos no componen la materia del queso, o sea, lo que propiamente es el queso puesto que o han sido introducidos desde fuera o generados de óvulos o semillas, así también negarán que aquellos animáculos, que quizás se hospedan en el sílice, hagan por ello la materia del sílice, o sea, lo que propiamente es el sílice.

La proposición: “si en la serie $1/2$, $1/4$, $1/8$, $1/16$ etc existen términos en número infinitos, entonces existe el infinitésimo” (que, según tú, todavía ha de ser probada para demostrar la existencia de una cantidad infinitamente pequeña), la pruebo fácilmente así: si existen diez términos, existe el décimo; si existen cien términos, existe el centésimo; si los términos son mil, existe el milésimo; luego si los términos son en número infinitos, existe el infinitésimo.

Todavía no veo la razón por la cual lo pasivo aislado o vacío repugne a la sabiduría de Dios; si me lo demostraras, ya sería suficiente para probar la imposibilidad del vacío; puesto que lo que no es compatible con la sabiduría de Dios, pienso yo que tampoco es compatible con su potencia. Veo, por otra parte, que te inclinas a opinar que ni los ángeles ni ninguna otra inteligencia (salvo Dios) están completamente separadas de los cuerpos. Mucho te agradecería que fueras en esto más explícito y me explicaras, a la vez, con qué cuerpos quedará unida nuestra alma después de la muerte. A propósito, recuerdo ahora algo que hace tiempo me escribiste, que tienes una teoría muy peculiar acerca del comercio del alma con el cuerpo, mediante la cual dices que todo se explica de manera inteligible. Me habías prometido explicármela en la primera ocasión que se ofreciera, pero hasta el

MIII
563

dices que todo se explica de manera inteligible. Me habías prometido explicármela en la primera ocasión que se ofreciera, pero hasta el presente te has olvidado de hacerlo; permíteme, pues, que te recuerde tu promesa.

Si las entelequias no empiezan a existir ni dejan de hacerlo de forma natural, es que empezaron a existir en la creación universal. Dices tú que la destrucción del cuerpo orgánico no es sino la *involución* de los órganos; yo diría más bien que es la *disolución* de los órganos.

(Carta de Varignon. Los conflictos con el hermano. Ha recibido un ejemplar de la “Historia de la Academia de las Ciencias”, de Du Hamel. Ha tenido una hijita, 563).

Gröningen, 7 enero 1699

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 90

Hannover, 13/23 enero 1699

GM.III 564-566

Ante todo te felicito por el recién nacimiento de tu hijita e invoco para ti, para ella y para toda tu queridísima familia, todas las alegrías, al mismo tiempo que reitero mis más solemnes votos y te doy las gracias por tu carta. Ha sido para mí una satisfacción que hayas añadido a mi carta al Sr. de Volder lo que has creído oportuno. Lo que has hecho no ha sido tanto un permiso mío cuanto más bien un derecho tuyo. Además, lo que a otros les cuesta conseguir, tú eres capaz de comprender incluso mejor que yo mismo. Esto suelo compararlo yo con lo que a menudo descubro en las correcciones de imprenta: que en general corrige uno más fácilmente las cosas ajenas que las propias, del mismo modo que las propias limitaciones las advierte mejor cualquier otro que uno mismo, sobre todo si ha pasado por las mismas dudas y se ha liberado al fin de ellas.

Te ruego me comuniques lo que respecto a todo esto le has escrito al Sr. de Volder, a fin de que yo posea todos los datos a tener en cuenta, pues es de suponer que su respuesta ha de hacer referencia a todo ello.

De acuerdo con el ejemplo que pusiste, ya veo que en el argumento *a priori* de la medida de la acción será mejor omitir en adelante aquel “virtualmente”, pues no hace sino inducir a alguien a dudar si la distinta razón de medida contenida en cada una de las premisas pueda conducirnos a una única conclusión. Del mismo modo que basta con decir: un ducado es doble que un tálero, un tálero es doble que un

MIII
564

semitálero, sin necesidad de añadir que un ducado es virtualmente doble que un tálero y un tálero formalmente doble que un semitálero; basta con que procedamos así en nuestro caso.

Tu elegantísimo método para determinar el centro de oscilación partiendo de nuestro principio aportará mucha luz y mucha garantía ³¹⁷.

El modo como actúa la materia gravífica requiere todavía una investigación más profunda; ha de valorarse, sin duda, tu aportación al problema, pero al estudiarla me han surgido muchas dudas, lo que tampoco es de extrañar en una cuestión como ésta tan difícil y alejada de los sentidos.

Ya te di las gracias y las reitero ahora por apoyar con tanto ardor mi reputación pública y por animarme a llevar a cabo todo aquello que pueda contribuir a propagar y afianzar nuestros pensamientos. Cuando dije que tus palabras estaban dichas un poco a la ligera, no me refería a esto, sino a lo que últimamente habías publicado en las *Actas* ³¹⁸. Pero ya te manifesté que no estaba en mi ánimo tomar a mal tus palabras.

Admito que en el queso hay partes en las que no se detecta ningún gusano; pero, ¿qué impide que en ellas se escondan, a su vez, otros gusanos o plantas más sutiles y otros seres orgánicos de otra naturaleza y así hasta el infinito, de manera que no haya nada en el queso, que se vea libre de tales seres? Lo mismo puede decirse del sílice.

Yo no digo que el vacío, el átomo y otras cosas semejantes sean imposibles, sino sólo que no están en consonancia con la sabiduría divina; pues, aunque Dios no hubiere de producir nada sino de acuerdo con las leyes de su sabiduría, sin embargo los objetos de su potencia y de su sabiduría son distintos y no hay que confundirlos. De entre los infinitos posibles Dios elige de acuerdo con su sabiduría lo que es más conveniente. Ahora bien, es manifiesto que el vacío (lo mismo que los átomos) deja lugares estériles o inútiles en los que, mantenidas todas las demás condiciones, todavía podría producirse algo. Pero dejar esto así pugna contra la sabiduría. Mi opinión es, pues, que nada estéril e incultivado existe en la naturaleza, aunque a nosotros muchas cosas nos parezcan tales ³¹⁹.

Las entelegias tienen, sin duda, un mismo origen común con el resto de las cosas, y no pueden producirse *ex novo* de forma natural.

Yo admito que algunos órganos de los animales, los más groseros, se destruyen y disuelven, pero pienso que algunos se conservan siempre, de manera que el animal permanece (aunque envuelto), dotado de la misma entelegia anterior; pues las entelegias no emigran de materia en materia ni existen jamás sin organismos.

Mis pensamientos sobre el comercio o unión de la entelegia con el cuerpo los encontrarás expuestos en los Diarios de los Eruditos de París y La Haya del Sr. Basnage. No puedo indicarte ahora los lugares exactos. Creo que en parte son del año 1696 y, en parte, de 1697 y 1698. Pero podrás encontrar todas las citas en el Diccionario del Sr. Bayle, donde me

MIII
565

menciona, y el índice alfabético de cada tomo (pues son dos) lo contiene todo. Ahora no tengo a mano el libro, pero sin duda lo tendrás en Gröningen³²⁰.

Sobre el origen y el estado después de la muerte no me atrevería a pronunciarme cuando nos referimos al alma humana, pues las almas racionales o inteligentes, como la nuestra, creadas de manera especial a imagen de Dios, están gobernadas por leyes muy distintas que aquellas cosas que carecen de inteligencia. Dios no se relaciona con los espíritus sólo como el artífice con su obra, sino como el príncipe con sus súbditos. Pero, como digo, las entelequias, sometidas sólo a las leyes naturales, creo que nunca se separan por completo de toda materia una vez recibida ésta.

He buscado inútilmente en las imprentas un libro titulado *Dudas del Sr. Bernier sobre la Filosofía*, editado hace algunos años en Francia, y que yo había visto, pero que ahora no puedo encontrar. Me gustaría volverlo a leer, ya que este hombre fue jefe de los gassendistas, pero poco antes de morir confesó abiertamente en este librito en qué cosas ni Gassendi ni Descartes convencían. Quisiera resolver sus dudas y añadir mis soluciones contenidas en mis *Observaciones sobre Descartes*, que tú ya has visto (y cuya edición proyectan ahora unos amigos)³²¹. Si en algún sitio pudiera encontrarse el libro, te ruego me ayudes a conseguirlo, al menos por un tiempo. Adiós, y cuídate

Hannover, 13/23 enero 1699

PS. Casi me olvidaba de la cuestión de si existen los infinitésimos! Dices tú: “puestos diez términos, se da el décimo; luego puestos infinitos términos, se da el infinitésimo”. Yo dudo de que se siga esto. Pues podría uno decir quizás que no vale el argumento desde lo finito a lo infinito, ya que, cuando se dice que se dan los infinitos, no se dice que se da de todos ellos un número terminado, sino que se dan más que cualquier número terminado. Por otra parte, con el mismo derecho que tú podría yo concluir: entre diez números se da el último, que es el máximo de todos ellos; luego entre todos los números se da también el último, que es el máximo de todos los números; pero tal número, creo yo, implica contradicción. Tú mismo no respondes a mi objeción cuando te hacía ver que puede comprenderse una serie infinita compuesta de números meramente finitos. Pues es manifiesto que, aunque de acuerdo contigo pongamos una serie compuesta de finitos (en magnitud) y a la vez infinitos (en número), puesto esto así se puede entender una parte que conste de meros finitos (en magnitud), y omitir la parte restante compuesta de infinitos (en magnitud). Pero esta serie de meros finitos (en magnitud) sería ella misma infinita (en multitud), y sin embargo no tendría ningún término infinitésimo.

MIII
566

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 91

Gröningen, 11 febrero 1699

GM.III 566-572

MIII
567

Te doy las gracias por tus piadosos votos y, por mi parte, invoco también para ti todas las alegrías y la mayor prosperidad.

Todavía no he recibido respuesta del Sr. de Volder; es posible que esté preparando una concienzuda. Lo que por mi parte añadí a tu carta, todo te lo he contado ya en mi anterior. Las dudas que en tiempos tuve yo, y que pensaba pudiéranle ocurrir también a de Volder, así como tus aclaraciones, extraídas todas simplemente de nuestro comercio epistolar, he querido transmitírselas a él en parte por no cargarme con un nuevo trabajo y, también, a fin de que conociera el proceso y el modo como he llegado yo a ponerme de tu parte, no fuera a pensar que lo he hecho simplemente por complacerte. En cuanto a tu argumento *a priori* para medir la acción, no he omitido los adverbios “virtualiter” y “formaliter” porque entonces no me constaba tu voluntad de omitirlos en adelante; pero si esto le crea a de Volder alguna dificultad, tú mismo podrás responderle como lo hiciste conmigo. Aunque mi método de explicación de la acción gravífica no sea cierto ni pueda nunca demostrarse tal, puede sin embargo valer como hipótesis, como algo posible, para cerrar la boca a Papin y sus secuaces, que todavía se aferran pertinazmente a la noción vulgar de gravedad para atacar la verdadera medida de las fuerzas.

Yo no niego que en aquellas partes del queso, en las que no se detectan gusanos, puedan existir sin embargo otros gusanos o plantas más sutiles. Lo que pregunto es si estos gusanos, sobre todo los visibles, forman la substancia o esencia del queso, esto es, si son aquello sin lo que el queso no sería queso. O si sólo son de una substancia extraña no perteneciente al queso, tal como muchos piensan que se generan desde las semillas de moscas, mosquitos y otros insectos transportados al queso.

Si el vacío, el átomo y cosas semejantes no son acordes con la sabiduría divina, yo creo que por ello mismo son imposibles. Lo que repugna a la sabiduría divina repugna también a su potencia, pues los atributos de Dios son el Dios mismo. De lo contrario, si Dios pudiera hacer cosas insensata o imprudentemente, Dios no sería perfecto, pues se haría a sí mismo imperfecto; por lo tanto, la potencia y la sabiduría divinas sólo se diferencian por la razón, por nuestro modo diverso de concebirlas, en ningún modo en Dios mismo. Dios no elige entre los infinitos posibles, sino que elige desde la eternidad; esto es, eligió todos los posibles, previó, decretó y ordenó: y lo que no decretó es incluso para Dios imposible, pues imposible es para él revocar sus decretos; de lo contrario, no sería consecuente consigo mismo, sería mudable ³²². Pero

dejemos a los teólogos decidir sobre estas cuestiones, no vayamos a resbalar sobre el enmarañado problema de la predestinación, y tampoco quiero yo iniciar contigo ahora una disputa religiosa. Lo que, en definitiva, queda por demostrar es que el vacío, lo mismo que los átomos, aunque dejen lugares estériles, repugnan a la sabiduría divina. Pues podría uno, por ejemplo, decir que tal esterilidad fue necesaria para producir el movimiento o, en general, para construir el sistema del mundo. De hecho, antes de ser creado el mundo, nada había excepto Dios y, por lo tanto, había (si así se puede hablar) como una esterilidad universal; ahora bien, si esto no repugnaba con la sabiduría divina, no se ve por qué hayan de repugnar estos pequeños vacíos estériles. Por otra parte, si se dan lugares vacíos, no por ello han de ser necesariamente estériles; estéril es lo que es inútil, pero estos vacíos tienen su uso, como su uso completamente necesario para cumplir su función tienen los poros en la esponja o los agujeros en la red o en un cedazo. De manera que me parece difícil demostrar que los vacíos y los átomos repugnan a la sabiduría divina, y todavía más difícil si tenemos en cuenta que casi siempre los fines y objetivos de Dios nos son desconocidos. Además, si nosotros, míseros humanos, quisiéramos decidir lo que conviene y lo que no conviene a la sabiduría divina a juzgar por lo que a nosotros nos parecen acciones buenas o malas, prudentes o imprudentes, ¿no tendríamos que decir igualmente que Dios no debería permitir que se cometieran pecados? Pues considero que los pecados se sitúan en medio de las acciones buenas así como los pensamientos humanos perversos en medio de los buenos, lo mismo que los lugares vacíos en medio de los cuerpos. Más aún, como el pecado no sólo no produce nada de bien sino menos que nada, o sea, el mal, puede considerarse más estéril incluso que el vacío, que, a fin de cuentas, no es más que ausencia de cuerpo. De todas maneras, yo también creo que no se dan en la naturaleza ni los vacíos ni los átomos y que nada hay estéril o incultivado; pues siempre he pensado que, mientras no nos conste lo contrario por la revelación o por la razón o la experiencia, debemos suponer, como una conjetura, todo aquello que constituya para nosotros la mejor consolidación y representación de la gloria, el poder y la majestad de Dios. Así, yo prefiero creer más en un universo infinito que en uno finito, más en lo lleno que en lo vacío, más en lo organizado que en los átomos, más en la variedad de grados de infinitos animales que en un número de ellos finito, etc.

Lo que has expuesto en el Diario de La Haya del Sr. Basnage sobre el comercio y unión del alma con el cuerpo, no lo he visto; he leído, en cambio, el Diario de París del año 1696, donde haces referencia a tres modos de armonía: el primero, es el de la influencia; el segundo, de asistencia; y el tercero, de preordenación. Tú rechazas el primero y el segundo; el primero, porque no es concebible cómo puede actuar el alma sobre el cuerpo o el cuerpo sobre el alma mediante especies o cualidades

MIII
568

inmateriales; el segundo, porque sería acudir a Dios *ex machina*, ya que debería éste intervenir en cada momento en operaciones que son completamente naturales y ordinarias; y te decides por el tercero como el más elegante y el más digno de Dios, pues basta con que Dios haya formado ambas substancias, alma y cuerpo, con tanta perfección y exactitud que conspiran una con la otra observando simplemente cada una sus propias leyes, lo mismo que dos relojes perfectamente exactos concuerdan siempre entre sí, sin ulteriores intervenciones del relojero. Pero esta doctrina no me parece a mí del todo nueva: he oído que nuestro Sr. Braun³²³ la ha explicado bastantes veces casi en los mismos términos y, si no me equivoco, se contiene en su Sistema Teológico; yo mismo he pensado siempre casi de la misma manera el problema. He leído el pasaje del Diccionario del Sr. Bayle, donde se cita todo esto; entre otras objeciones que él formula, extraigo una de gran importancia, cuando objeta que la mente, como un ente simple, no puede tener por sí misma tantas modificaciones distintas, a menos que las reciba sucesivamente desde otro ente más poderoso; más bien, al contrario, deberá permanecer en el mismo estado y pensar continuamente acerca de una y la misma cosa, mientras no sea distraída de dicho estado por la acción de otro ente externo, de manera parecida a como un cuerpo nunca se aparta por sí mismo de su movimiento rectilíneo. La mente no conoce de antemano sus futuros pensamientos, lo que sin duda debería ocurrir si los tuviera por sí misma y no inmediatamente producidos por Dios a través de las causas ocasionales³²⁴.

Me parece entender bien tu opinión acerca del origen de las entelequias. Dices que con la muerte de los animales sólo se destruyen y disuelven los órganos más groseros, pero que permanecen los más sutiles, en los que siempre opera la misma entelequia, de manera que permanece *numéricamente* el mismo animal, porque, como tú dices, no emigran las entelequias de materia en materia. Pues bien, partiendo de aquí formulo yo la siguiente teoría: en la creación del universo asignó Dios a cada entelequia un determinado corpúsculo orgánico o mínima partícula de materia, a la que aquélla informa y anima perpetuamente, a la que nunca abandona y a la que es tan esencial que nunca puede separarse totalmente de ella; ahora bien, este corpúsculo del animácululo (al que llamaré “semillas” del cuerpo animal que luego se ha de generar)³²⁵ se desarrolla y despliega por generación y nutrición, recibiendo materiales nuevos exteriores que se introducen insensiblemente a través de los poros; poco a poco va creciendo hasta transformarse de un animácululo invisible en uno visible. Podemos pensar que este desarrollo se verifica de forma que aquellas primeras y esenciales semillas, aunque minúsculas, se difundan homogéneamente para formar, incluso, el cuerpo del más grande animal, de manera parecida a como un minúsculo grano de sal disuelto en una cantidad grande de agua se mezcla uniformemente con ella hasta el punto que no hay ninguna gota de agua que no participe, en razón de su masa,

MIII
569

del grano de sal. Así, cuando el cuerpo del animal deja de crecer y comienza a disminuir poco a poco en la medida en que las partes incorporadas desaparecen de nuevo o en algún modo se destruyen, es evidente que las semillas, que se habían difundido en un espacio grande, de nuevo se contraen y ocupan un espacio menor hasta que, agotadas todas las partes foráneas, son reducidas a su primitiva pequeñez, al modo como el gránulo de sal diluido en el agua, cuando ésta se seca, se cuece, evapora o filtra, va lentamente de nuevo concentrándose hasta condensarse por fin en su primitiva minúscula masa. Si no me equivoco, todo esto se desprende de tu hipótesis, bellamente sin duda, si no le amenazara ninguna dificultad. Porque, según esta idea, la muerte no sería sino la sucesiva destrucción de las partes más groseras del cuerpo; pero ésta se produce de repente, si no en un instante (pues dices en el texto de Bayle que no puede observarse el momento de la muerte), al menos en un proceso tan pequeño que el tiempo de la destrucción no puede compararse prácticamente con el tiempo de la generación y de la nutrición; pero, entonces, aquí la naturaleza debe operar como por salto. Ya me explicarás, pues, cómo puede salvarse la ley de la continuidad cuando, tras una duradera evolución, el animal se envuelve en su primitiva pequeñez como en un cerrar de ojos; me dirás también por qué no ha querido la naturaleza emplear para la involución tanto tiempo como para la evolución. Además, si antes de su muerte se le amputa al animal una pierna o cualquier otro miembro, algo de la semilla se le quitará al amputarlo, de manera que, después de la reducción del animal a su estado mínimo, lo que de las semillas fue separado habrá de volver o no volver al animáculo; si lo primero, desearía me explicarás cómo se podría hacer para que aquello que hubiere sido transportado, por ejemplo, a América, pudiera volver a Europa y ser reintegrado al animáculo; si lo segundo, entonces aquello que por la amputación del miembro se hubiere quitado a las semillas no sería esencial ni necesario, contra la hipótesis. Insisto en que todo esto se funda en tu afirmación de que la entelequia no emigra de materia en materia. Así, por ejemplo, un caballo sería reducido tras la muerte a aquel animáculo y con aquel mismo corpúsculo y la misma entelequia que antes de la generación latía en la semilla equina, y que sólo con la ayuda del microscopio podría haberse visto. Con todo esto se me ocurre una cosa graciosa, y es que no sería imposible que un mismo animal pudiera generarse y morir dos, tres o más veces; porque, si con la muerte del animal lo único que ocurre es su reducción a su primitivo estado, ¿qué impedimento hay para que de nuevo se desarrolle mediante el incremento de nueva materia? ¿Quién sabe si el Bucéfalo de los tiempos de Alejandro Magno no habrá aparecido un montón de veces bajo la forma visible de otros caballos? Para lo cual, habrá bastado con que cualquier caballo haya absorbido en su pienso o bebida al Bucéfalo imperceptible y lo haya mezclado con los animáculos de su propia semilla. Advertirás que nada digo acerca del hombre, pues tú mismo

MIII
570

MIII
571

excluyes al alma humana; quisiera, sin embargo, que me dijeras también qué sabes de cierto sobre el estado de esta alma tras la muerte, pues, a lo que parece, también crees que no estará sin cuerpo, como tampoco los ángeles ni los demonios.

He preguntado por el libro del Sr. Bernier, pero aún no lo he encontrado.

A mí me parece clarísimo: si se dan términos infinitos, se dará también el término infinitésimo (no digo el *último*) y los que le siguen. Me sorprende que no quieras admitir una magnitud infinitamente pequeña, cuando te ves obligado a admitir el *número infinito*, que recuerdo en otra ocasión negaste. Adiós y cuídate.

Gröningen, 11 febrero 1699

(PS. Bernoulli ha recibido la Historia de la Academia de las Ciencias, de Du Hamel, un texto latino en el que sólo se menciona la máquina de calcular, pero ni una palabra sobre el cálculo diferencial: “estos franceses ocultan todo lo que tienen de los demás y sólo alaban lo propio”, 571. Varignon escribe disculpando la ausencia del nombre de Leibniz en la Historia de Du Hamel, pues no aparece en los registros de la Academia. Espera, sin embargo, mejores noticias, pues Fontenelle está reescribiendo en francés una mejor Historia, donde los temas científicos podrán leerse como una novela, como quien lee “La Pluralité des mondes”, 571s [cfr. supra nota 250]. Dura diatriba contra el hermano, 572. Sobre la invención del fósforo líquido, que Leibniz había comunicado en tiempos a Huygens, y que Bernoulli quiere conocer, 571).

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 92

Gröningen, 14 febrero 1699

GM.III 573

(Bernoulli ha recibido carta de De L'Hospital, en la que éste le comunica que han sido nombrados miembros de la Academia de las Ciencias él, el hermano, Leibniz, Tschirnhaus y otros. Bernoulli se siente feliz de “ser ya colega de Leibniz”. Su hermano menor tiene la esperanza de ser nombrado empleado en la administración electoral de Berlín; pide a Leibniz que le recomiende ante el ilustre Kolbe, de la corte de Brandenburg, 573).

Gröningen, 14 febrero 1699

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 93

21 febrero 1699

GM.III 574-576

(Como no conoce al Sr. Kolbe, ha recomendado al hermano menor ante el Sr. Dobrzenski, Prefecto supremo de la corte electora de Brandenburg, 574).

Paso ya a tus reflexiones. Posible es todo aquello que no implica contradicción. Lo actual no es más que lo óptimo entre todos los posibles comparados; por lo tanto, lo que es menos perfecto no por ello es imposible; habrá que distinguir, pues, entre aquello que Dios puede y aquello que quiere; puede todo, quiere lo óptimo. Cuando digo que Dios elige entre los infinitos posibles, digo lo mismo que tú cuando dices que elige desde la eternidad; pero cuando afirmas que le es imposible revocar sus decretos y, en consecuencia, crear algo distinto de lo que decretó crear, todo esto pertenece a la necesidad hipotética, de la que aquí no hablamos.

MIII
574

Yo sé que muchos dudan, tal como tú sugieres, de que podamos nosotros conocer qué es lo conforme a la sabiduría y justicia divinas. Pienso, sin embargo, que así como nuestra geometría y nuestra aritmética son válidas para Dios, así igualmente las leyes generales de lo bueno y de lo justo están dotadas de certeza matemática y son también válidas para Dios³²⁶. Y aunque el mal sea en sí mismo menos que nada, sin embargo cuando va unido a otras cosas incrementa a veces la eficacia de lo real, lo mismo que las sombras sirven en la pintura o las disonancias en la música. Y no tengo duda de que los males son permitidos en definitiva para que se produzca un mayor bien.

Me satisface que mi doctrina de la unión y comercio del alma con el cuerpo no sea ajena a tu sentir y al del Sr. Braun. Pero no parecen haberla entendido quienes hasta ahora la han considerado como algo inexplicable y casi milagroso. Con ella desaparece, si no me equivoco, toda la dificultad.

No le desagradó al Sr. Bayle mi respuesta a las dos objeciones que a ti te han parecido de gran importancia³²⁷. Pues, aunque el alma no se componga de partes, expresa sin embargo en sus percepciones lo que se compone de partes, o sea, el cuerpo. Por eso, dado que contiene muchas percepciones simultáneamente y que de las presentes percepciones se siguen en secuencia natural las posteriores, no tiene por qué sorprender que espontáneamente fluyan desde el alma tantas modificaciones. Ni es dudoso tampoco que nuestros futuros estados estén envueltos de alguna manera en los presentes, aunque debido a la multitud y sutileza de tantas percepciones cruzadas no sea posible distinguirlas. Estas y otras cosas le

respondí al Sr. Bayle; y el Sr. Basnage, en carta que me escribió, si no recuerdo mal, en el otoño del pasado año, me prometió publicar mi respuesta en el número del último trimestre pasado. Y si no lo ha hecho, sospecho que será porque su último trimestre aún no ha salido, sobre lo cual te ruego le preguntes ³²⁸. Te envío también, para que lo analices, lo que he preparado para el Diario de París a propósito de un autor que pensaba que el comercio del alma con el cuerpo es algo sobrenatural, opinión ésta que seguramente tendrán que defender todos los cartesianos que no admiten mi hipótesis de la preformación. Te ruego que, una vez leído, me devuelvas este ensayo, a fin de poder enviarlo a París ³²⁹.

En tu interpretación de mi teoría sobre la materia substrato de las entelegías, hay algunas cosas que yo no me atrevería a asegurar. En todo esto, a mí no me gusta acudir a hipótesis cuando tenemos algo cierto; basta, en todo caso, con atenernos al planteamiento general del problema. A tus objeciones respondería así. Cuando digo que no puede definirse el momento de la muerte, añado que en sentido metafísico ese momento es nulo; tampoco veo en qué se viola la ley de la continuidad por el hecho de que aquí se produzca una gran mutación en un tiempo muy breve, cosa que ocurre con frecuencia según el orden de la naturaleza, sobre todo en las muertes. Es normal que las máquinas compuestas se formen lentamente y se estropeen con facilidad. Pero la sabiduría del Autor hace que en el conjunto les ocurra a las cosas siempre lo óptimo. Que un mismo animal se nos muestre varias veces en este Teatro es posible: pero también pienso que es posible lo contrario. De manera que aquí la razón no puede definir gran cosa. Todo esto requiere una investigación más profunda ³³⁰.

No respondes al argumento que yo alegué, según el cual, si se dan términos infinitos, no se sigue que se dé el infinitésimo, porque es lícito concebir una serie de infinitos términos compuesta de términos meramente finitos u ordinarios en una progresión geométrica decreciente. Yo admito una multitud infinita, pero tal multitud no hace un número o una totalidad; no es más que el hecho de que hay más términos que los que numéricamente puedan asignarse, exactamente como ocurre que se da la multitud o compuesto de todos los números sin que tal multitud sea un número o una totalidad.

(Sobre la invención del fósforo líquido, y la máquina de calcular. Sobre el ingreso de ambos en la Academia, así como Tschirnhaus, 575s).

21 febrero 1699

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 94 ³³¹

Gröningen, 4 marzo 1699

Para no cargar demasiado el paquete con tantas páginas, me veo obligado esta vez a ser bastante breve. He aquí la respuesta de de Volder, que he recibido hace diez días ³³². Sus preocupaciones parece que se centran ante todo en que se demuestren tus axiomas: que no se da ninguna transición por saltos; que la elasticidad es esencial a los cuerpos; que toda substancia es necesariamente activa por naturaleza; que la inercia de la materia es algo distinto de la extensión; que, además de la extensión, se requiere la fuerza, la cual es a modo de alma y que tal fuerza puede concebirse sin una causa o fundamento de sí misma. Los términos “virtualiter” y “formaliter” también a él le han confundido, como tú habías previsto. No parece haber entendido bien la importancia del argumento que demuestra que las fuerzas del cuerpo que asciende a una misma altura, sea de forma continua o por veces, son las mismas. Así que, si te parece, tendrás que responderle a todo esto.

A la tuya, que acabo de recibir hace un par de días ³³³, respondo sumamente agradecido de que no te haya importado recomendar a mi hermano; me esforzaré en corresponder a este favor en cuanto se presente la ocasión.

Ciertamente, nosotros no siempre podemos determinar qué es lo posible y lo imposible; pero yo tiendo a creer que lo que no conviene a la prudencia de Dios tampoco conviene a su potencia, por la razón que alegué en mi carta anterior; y la distinción entre necesidad hipotética y absoluta no tiene ninguna realidad en Dios y sólo se da en nuestra razón. No niego que nosotros conozcamos muchas cosas que son acordes con la sabiduría y la justicia divinas, pero no lo conocemos todo. Parece que opinas lo mismo que yo, aunque con otras palabras, cuando dices que el mal, unido con frecuencia al bien, incrementa la realidad de éste y es útil, lo mismo que las sombras en la pintura o las disonancias en la música; de aquí trataba yo de concluir que quizás Dios diseminó los vacíos entre lo lleno y los átomos entre lo orgánico por la misma razón por la que el pintor mezcla las sombras con la pintura o el músico las disonancias con la armonía. Pero cuando dices que los males son, en definitiva, permitidos pues de ellos nace un mayor bien, habrás de cuidar de no infringir el dicho vulgar “no se debe hacer el mal para obtener el bien” ³³⁴.

A lo restante de tu carta, sobre todo aquello que expones en tu ensayo sobre la unión del alma y el cuerpo, te responderé en otra ocasión con más calma; puedo, sin embargo, adelantarte que la mayor parte de él me ha gustado mucho; hay sólo un par de cosas que me han producido una cierta inquietud, como cuando dices que existe alguna semejanza entre las sensaciones y los vestigios de los objetos, pues no explicas en qué consiste esa semejanza ³³⁵. Si por semejanza entiendes la idea misma o representación mediante la que el objeto se presenta a la mente como en pintura, seguro que los cartesianos no te la rechazan. También yo he

pensado siempre, lo mismo que tú, que todas nuestras percepciones futuras se producen en secuencia natural desde las presentes; esto es, de la combinación sucesiva de varias ideas nacen otras varias, de manera parecida a como del movimiento presente de los cuerpos y de su múltiple concurso se producen según un orden natural todos los fenómenos futuros, con lo que no es necesario acudir a Dios como *ex machina* para que inmediatamente y en cada momento ponga en la mente las ideas o percepciones nuevas. Sin embargo, difícilmente se entiende cómo puede ser que de percepciones presentes se produzcan súbitamente las contrarias; por ejemplo, cuando uno padece una sensación de mucho frío y al momento esta percepción se transforma en una percepción de intensísimo calor, o quien ahora exulta de inmensa alegría y al instante se hunde en la más honda tristeza. No parece que semejantes percepciones se transmuten a sí mismas como por salto, a menos que algo extrínseco las determine de nuevo en cada momento³³⁶. La diferencia que estableces entre las percepciones distintas y las confusas me satisface extraordinariamente, o sea, que la percepciones distintas sean únicas y autónomas de manera que cada una pueda excitar su individual atención, mientras que las confusas sean como un conglomerado de infinitas percepciones distintas que, debido a su multitud y sutileza, no pueden cada una por separado excitar la debida atención; pero, que compares las confusas con las máquinas de la naturaleza y las distintas con las máquinas del arte, hasta ese extremo ya no vale igualmente la comparación, pues se seguiría que, siendo las ideas distintas más perfectas que las confusas, también las máquinas del arte serían más perfectas que las máquinas de la naturaleza, cosa que nadie concedería fácilmente. Quizás podrías decir mejor que difieren lo mismo que se diferencian la línea curva y la recta, de manera que, como la curva se compone de infinitas mínimas rectas, así la idea confusa se compone de infinitas distintas. Ilustra muy bien esta cuestión el símil de la blancura en la espuma o el del espejo esférico.

(Bernoulli no recibe habitualmente el Diario de Basnage y, en consecuencia, ignora si se han publicado ya las cosas de Leibniz. Se alegra de haber sido nombrado, junto con Leibniz, miembro de la Sociedad de las Ciencias y de tenerle “como patrón y colega”, 581).

Gröningen, 4 marzo 1699

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI
Carta 95
Hannover, 1 marzo 1699

He aquí lo que le responderé al Sr. de Volder, aunque no con la amplitud que tú desearías; pero si ves que falta algo, tú mismo lo suplirás en la tuya. No dudo de que podrás hacerlo de manera excelente, pues no le es fácil a uno prever lo que a otros les puede inquietar. También me he permitido dejarte a ti la carga de satisfacerle en cuanto al argumento del ascenso equivalente tanto que sea continuo como en varias veces, pues no recuerdo bien lo que entre tú y yo discutimos hace tiempo sobre este problema y, entre tantos papeles revueltos, no tengo a mano las cartas ³³⁸.

MIII
576

En torno a la potencia de Dios, repito lo que ya dije: Dios lo puede todo, pero no elige sino lo óptimo, y no veo qué pueda objetarse a esta afirmación. La distinción entre la necesidad hipotética y la absoluta vale, en mi opinión, igual para Dios que para las criaturas, y sigo sin ver qué pueda oponerse a esto. Los vacíos y los átomos a mí no me parecen sombras sino defectos, y además inexcusables, puesto que en nada contribuyen ya que, eliminados por completo, todo lo demás puede verificarse lo mismo que si estuvieran. El dicho aquél vulgar, según el cual no debe hacerse el mal para obtener un bien es falso si se toma con excesiva generalidad. Hay veces en que es conveniente hacer o padecer algunos males o perjuicios, a fin de obtener un bien mayor o evitar un mal.

MIII
577

La única semejanza que yo entiendo entre la sensación y el objeto lo es sólo de representación. Pero los cartesianos andan diciendo una y otra vez que ellos no la admiten, y así lo dice expresamente el autor al que respondo ³³⁹, quien, a fin de explicar las cualidades sensibles de los cuerpos, opina que forma parte del arbitrio divino qué sensación quiere Dios atribuir al alma. Por tu parte, la dificultad que a ti te parece que queda por superar se refiere a las transformaciones repentinas, por ejemplo, el paso del calor al frío. Conviene, sin embargo, tener en cuenta que, si nosotros entendiéramos perfectamente el cuerpo, seríamos capaces de prever en él dichas transformaciones y, por lo tanto, igualmente las del alma, que es representativa del cuerpo. De manera que no hay ninguna mutación por salto más que ante nuestra apariencia, puesto que no se nos ha dado comprender las transformaciones insensibles interpuestas.

Yo he comparado no sin fundamento las percepciones confusas con las máquinas de la naturaleza, que son cosa diferente que las máquinas del arte. Esto lo he tratado en mi primer ensayo sobre estas materias, publicado en el Diario Francés; esto es tan verdadero como que las máquinas del arte pueden ser conocidas mediante percepciones distintas, mientras que las máquinas de la naturaleza sólo mediante confusas, porque toda máquina de la naturaleza envuelve infinitos órganos ³⁴⁰.

La comparación de las percepciones distintas y confusas con la recta y la curva no está nada mal, porque ésta contiene infinitas flexiones.

Pero el término de la comparación reside en que la curva tiene, en efecto, infinitas flexiones, pero todas ellas sometidas a una única ley finita distintamente inteligible, lo cual no puede ocurrir en las máquinas de la naturaleza ³⁴¹.

(Mencke le escribe diciéndole que publicará en las *Actas* la censura de la demostración de Gregory sobre la catenaria. Pero sí ha publicado el *De Ipsa Natura* en respuesta a Sturm ³⁴². Agradecimiento a Varignon por sus informes sobre la Academia de las Ciencias. La poetisa Mlle. De Scudery, de quien Leibniz había tenido referencias a través de Pellison, le envía unos poemas funerarios, dedicados a un papagayo que tenía, tan ingenioso que, como ella misma dice, él solo habría desmentido a los autómatas de Descartes! 578. Aparición de un nuevo Diario de Eruditos: *Nova Literaria Maris Baltici*, 578)

Hannover, 1 marzo 1699

PS. Todavía no tengo lista la copia de mi carta en respuesta a de Volder, pero no he querido diferir ésta para ti.

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 3

Leiden, 18 febrero 1699

GP.II 163-168

P II
163

Por su carta, que me fue entregada el 16 de enero, he podido corroborar con alegría su gratísima y exquisita calidad humana, que ya por su fama me era bien conocida y, por ello, nada inesperada. La causa de mi tardanza en responderle ha sido que mi salud no muy buena me ha obligado a abstenerme de todo aquello que exigiera una atenta concentración. Pero, ya un poco repuesto, no he querido demorarme más en comunicarle algunos de mis pensamientos sobre la materia que tratamos.

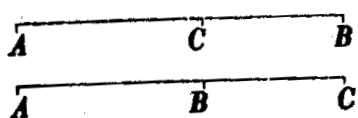
Por lo que se refiere a mi dificultad sobre el equilibrio de la balanza o, también, como bien dice Vd, sobre el equilibrio de los cuerpos que chocan entre sí con velocidad inversa a su magnitud (puesto que lo define afirmando que "la ley del

equilibrio no se ejerce más que respecto de las fuerzas muertas", o más bien por la demostración de su axioma "ninguna transición se verifica por salto", pues veo que de éste se sigue aquélla), reconozco que queda resuelta. En efecto, respecto de la balanza, la cosa es manifiesta, puesto que se trata en ella del primer inicio del movimiento; en cuanto a los cuerpos que ya contienen el ímpetu, aunque la cosa no se vea tan clara, como Vd dice, a mí me basta con afirmar que, conservándose en los cuerpos blandos el cambio de figura y restituyéndose ésta en los elásticos, el axioma muestra con evidencia que el contacto no se verifica en un único instante, sino que necesita un intervalo de tiempo, aunque sea mínimo; pero, así como reconozco que su respuesta a mi objeción es suficiente, sin embargo, al haber asumido Vd sin demostración que todo esto concuerda con el resto de sus afirmaciones, así también espero no negará Vd que la ciencia completa de toda esta materia depende de la demostración de su axioma.

El axioma de Descartes es, sin duda, verdadero, si suponemos que el cuerpo L (en su fig. 157) requiere tanta fuerza para moverse por LM como para hacerlo por MN , NP , PQ , iguales a LM . Pero esto es justamente lo que hay que demostrar. Si el cuerpo L ascendiera desde L con un grado de velocidad hasta M , después en M , recibido otro grado de velocidad, ascendiera hasta N , y así sucesivamente hacia P y Q , entonces, sin duda, todas esas fuerzas con las que ascendería por LQ , tomadas en conjunto, serían iguales a las fuerzas del cuerpo A, C, E, G que asciende por AB , que es igual a LM . Pero si el cuerpo L tuviera 2 grados de velocidad con los que ascendiera por LQ , entonces aquél que midiera las fuerzas por la velocidad defendería que el tal cuerpo encontraría por parte de la materia gravífica tanta resistencia y, en consecuencia, perdería tanta fuerza, al pasar por el espacio LP , triple de PQ , cuanta después al pasar por PQ ; y afirmará que esto se sigue de la igualdad del tiempo que ha empleado para recorrer esos espacios.

Añade Vd después otro argumento extraído de la composición del movimiento, contra el que, reconozco, nada

tengo que objetar, sino sólo una cosa: que este argumento está basado no en la naturaleza general de los cuerpos, sino en la peculiar naturaleza de los cuerpos perfectamente elásticos, en los que aquélla que Vd llama conservación de las fuerzas no se debe tanto a la naturaleza de los cuerpos cuanto a la del elastro. Yo recuerdo que hace muchos años, estudiando las leyes del movimiento de Huygens, que sin demostración había él publicado en los Diarios, deduje yo sus mismas leyes en los cuerpos elásticos basándome en una doble hipótesis. La primera era ésta: las cantidades de movimiento de dos cuerpos (a las que yo entonces llamaba fuerzas) que se movieran en direcciones contrarias, se destruirían mutuamente (lo que yo consideraba perfectamente claro por la igualdad de fuerzas contrarias); pero, en el caso de que se movieran hacia el mismo lado, la cantidad se conservaría y se distribuiría entre ambos cuerpos en razón de sus magnitudes. De esta hipótesis extraía yo las leyes del movimiento en los cuerpos blandos. La otra hipótesis era que, como la fuerza de choque entre cuerpos iguales es la misma, cualquiera que sea la razón de sus velocidades con tal de que la distancia media se supere en un mismo tiempo, la fuerza del elastro debería medirse por esta velocidad media, y su restablecimiento sería inverso a la magnitud de los cuerpos. Puesto esto así, razonaba yo de la siguiente manera. Sea el cuerpo *a* con velocidad *c* y el cuerpo *b* con velocidad *f*, que chocan entre sí, ya vengan en direcciones contrarias como en la misma dirección. Si los cuerpos no fueran elásticos, proseguirían ambos después de su encuentro con la velocidad $\frac{ac \mp bf}{a+b}$ desde *A* hacia *B*, pues



supongo que, en el caso de la determinación en direcciones contrarias, *ac* es mayor que *bf*. Si son elásticos, la fuerza del elastro será $c \pm f$, y la velocidad deberá distribuirse entre ambos cuerpos en razón inversa de su magnitud. De manera que, si $a+b$ es a $c \pm f$ como

P II
165

b será a la velocidad que el elastro proporciona al cuerpo a y como a será a la velocidad que el elastro proporciona al cuerpo b , entonces A tendrá por el choque en la dirección desde A hacia B la velocidad $\frac{ac \mp bf}{a+b}$, y del elastro recibirá desde B hacia A la velocidad $\frac{bc \pm bf}{a+b}$. En consecuencia, la diferencia entre ambas será la velocidad de $A \propto \frac{ac \mp 2bf - bc}{a+b}$, y en la dirección desde A hacia B , si esta cantidad es positiva, y desde B hacia A , si es negativa. Igualmente, B tendrá por el choque en la dirección desde A hacia B la velocidad $\frac{ac \mp bf}{a+b}$, y desde el elastro recibirá también desde A hacia B la velocidad $\propto \frac{ac \pm af}{a+b}$, y cuya suma será la velocidad de $B \propto \frac{2ac \mp bf \pm af}{a+b}$, con la que continuará desde A hacia B . Al descubrir yo entonces que de esta conclusión se seguían las reglas del movimiento de Huygens, no dudé de que mis hipótesis concordaban con las suyas; pero comprendí que en esto yo estaba equivocado, cuando tras la muerte del ilustre hombre pude ver su libro sobre el movimiento. En él, y sin hacer mención alguna del elasma, todo lo deduce de la hipótesis de que, si dos cuerpos duros, iguales y moviéndose de forma uniforme, chocan el uno contra el otro, retroceden cada uno por su parte conservando igual velocidad. Lo que descubrí fue que no era sorprendente que de esta hipótesis se dedujeran las leyes de los cuerpos elásticos, puesto que ella misma no sería verdadera si no implicara tácitamente la naturaleza misma del elastro.

De estos análisis se sigue, y esto tiene gran importancia para nuestro debate, que en el choque de cuerpos perfectamente elásticos permanece siempre el mismo producto de los cuerpos por el cuadrado de las velocidades. En efecto, si el cuadrado $\frac{ac \mp 2bf - bc}{a+b}$ lo multiplicamos por a , y el cuadrado $\frac{2ac \mp bf \pm af}{a+b}$ lo multiplicamos por b , la suma de estos productos será $acc + bff$. Que las fuerzas de los cuerpos elásticos hayan de estimarse según esta medida se confirma por el hecho de que,

si tales cuerpos a y b chocan de nuevo entre sí con las velocidades adquiridas después del primer choque, el cuerpo A tendrá después de este segundo choque la velocidad c , el B la velocidad f y, por lo tanto, aquí la causa equivale al efecto exactamente, puesto que uno se sigue enteramente del otro, y viceversa ³⁴³.

Sin embargo, aunque esto se verifica en los cuerpos perfectamente elásticos, lo que no acabo de ver es cómo aplica Vd esta medida de las fuerzas a todos los cuerpos, y menos aún si tenemos en cuenta que estas fuerzas se producen en los elásticos por una cierta pérdida de fuerza en los no-elásticos, al menos en mi hipótesis. Cuando se trata de las fuerzas de los cuerpos, no hemos de fijarnos en lo que se deduce de alguna propiedad peculiar, sino en lo que fluye de la naturaleza general de todos los cuerpos y que es intrínseco por igual a todos ellos en cualquier circunstancia en que se encuentren. Así que, excelente Señor, si desea Vd que sin ningún reparo aceptemos lo que dice, habrá de descenderse, me parece, hasta la noción de la substancia y demostrar que es por su propia naturaleza necesariamente activa o, al menos, que la naturaleza de la substancia corpórea es con certeza tal que necesariamente conserve siempre sus fuerzas. Y esto, a menos que se demuestre *a priori*, no será fácil, para mí ni posible, concebir que la existencia del cuerpo matemático es completamente contradictoria ³⁴⁴.

Sobre lo que dice Vd acerca de la inercia de la materia, no comprendo qué es lo que ella denote distinto de la extensión. Todo objeto tiene por su propia naturaleza la fuerza de permanecer en su estado, fuerza que no difiere de la naturaleza del objeto, de manera que en el ejemplo que Vd pone la inercia misma es propia de la extensión.

En cuanto a la naturaleza de las substancias y el comercio entre ellas y en lo referente a sus fuerzas, he leído lo que Vd ha escrito en los Diarios Franceses, en las *Actas* de Leipzig, así como en la *Histoire des ouvrages des savans*, pero lo veo casi todo tratado con tanta brevedad y concisión que no me atrevería a asegurar si he entendido lo que Vd quiere. Me

P II
166

parece que le niega Vd a la extensión el carácter de substancia, cuando en realidad, si algo es concebido por sí mismo, es precisamente la extensión, es decir, se concibe de tal manera que bajo ese concepto se representa algo uno. Dice Vd que en la sola extensión no existe una unidad real, sino sólo un agregado de muchas partes. A mí, en cambio, me cuesta más trabajo concebir partes realmente distintas en la extensión que concebir en ella la unidad. Porque si, como Vd concede, no hay vacío, entonces una parte, que uno se imagine, no podrá concebirse sin otra; de donde parece concluirse que no puede haber entre ellas diferencia real alguna y que la diferencia de partes ha de ser imaginaria y no consistir en la variedad de la substancia sino de los modos. Añade Vd que, además de la extensión, se requiere una cierta fuerza (force), que es a modo de alma y que, según Vd, no cae bajo el ámbito de la imaginación sino sólo de la inteligencia ³⁴⁵. De mí le diré que ni siquiera me entra en la inteligencia, mientras no conozca la causa o fundamento de esas fuerzas. Cuando yo hablo de fuerzas pero no comprendo la causa de las fuerzas, no hablo más que del efecto, de manera que sólo percibiría las fuerzas mismas cuando conociera lo que son, de dónde fluyen y por qué razón producen necesariamente su efecto. Pero no quisiera embarcarme en discutir más estas cosas, pues tengo muchas dudas de si he comprendido bien su pensamiento, no vayamos a malograr con objeciones nuestro objetivo y fatigarnos uno al otro. Sólo hay una cosa que no puedo silenciar, y es que me ha interesado mucho ese que Vd llama comercio o armonía entre la mente y el cuerpo, del que me he formado un concepto, que con un ejemplo trataré de explicarle; si correctamente o no, Vd juzgará ³⁴⁶.

Supongamos una máquina compuesta de muchas partes, que realiza con sus fuerzas sus propias operaciones. Supongamos también una mente que contenga una idea adecuada de esta máquina y de todas sus partes. Esta representará con toda exactitud la máquina y nada se representará en ella que no esté en la máquina, y toda mutación que acontezca entre las partes de la máquina tendrá su

P II
167

representación necesariamente deducida de la idea, y, a la inversa, todo lo que se siga de la idea necesariamente acontecerá en la máquina, pero de tal manera que lo que ocurre en la máquina se produzca por la naturaleza de la máquina, y lo que en la idea, por la naturaleza de la idea, que es representación de la máquina. Porque, si algo aconteciera en la máquina que no se siguiera de la idea de la máquina, o, al revés, se siguiera de la idea algo que no aconteciera en la máquina, la conclusión sería que esta idea no sería idea de esta máquina, lo que va contra la hipótesis. Imaginemos ahora que se da una mente que tenga idea de una de las partes de esta máquina; esta idea tendrá respecto de la idea adecuada de toda la máquina la misma relación que tiene esa parte con toda la máquina. Pero, así como de aquella idea adecuada de la máquina se sigue con toda claridad todo lo que acontece en toda la máquina, así también de esta idea de la parte se seguirá todo lo que acontezca con las solas fuerzas de esta parte; pero cuando acontece algo debido a otras partes de la máquina que actúan sobre esta parte, entonces la mente, que sólo tiene idea de esa parte, como eso que acontece no se sigue de su idea pero alguna relación tiene con ella, no podrá percibirlo claramente, sino confusamente, o sea, lo sentirá; y cuando acontezca en la máquina algo debido a otras partes que no afectan a esta parte, como ésta en nada es modificada por ellas, la mente que tiene idea de esta parte nada de ellas percibirá ni sentirá.

Comprendo bien la importancia de demostrar claramente estas cosas tan alejadas del alcance vulgar y de los prejuicios de la mayoría; pero justamente por eso pienso que es a Vd a quien corresponde hacerlo. Lo que dice sobre censuras no tiene por qué preocuparle. Créame, excelente Señor, el concepto que de Vd tienen todos los que cultivan las letras y las ciencias es tan alto que nada debe Vd temer de parte de hombres ignorantes o malévolos. Pues, si de ellos algo hubiere de temerse, el peligro estaría más en proponer novedades extrañas sin fundamentos en los que apoyarlas, que en aportar demostraciones deducidas de primeros principios, que todo el mundo puede reconocer. Ante jueces inteligentes y amantes

sólo de la verdad, aunque sean pocos, toda demostración hará que los demás no se atrevan a abrir la boca o, si algo maquinan, se perjudicarán a sí mismos más que a Vd, dañarán su propio prestigio, si alguno tienen, y aumentarán el de Vd. Así que le ruego encarecidamente una y otra vez que no prive de sus meditaciones a los buenos por la torpeza o malevolencia de los malos. Y quede todo a su criterio y a su decisión; por nuestra parte, sólo nos queda disfrutar de lo que Vd haga.

Leiden, 18 febrero 1699

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 96

Hannover, 24 marzo 1699

GM.III 581

He aquí por fin mi carta de respuesta, que te ruego hagas llegar al Sr. de Volder y, si lo ves necesario, la completes con otra tuya.

MIII
581

(Adjunta también lo que les atañe de lo último publicado en las *Actas* de Leipzig sobre la catenaria, 581. Cfr. supra nota 145).

Nada nuevo tengo que añadir a mi anterior, sino desearte que estés bien y que prosigas tus investigaciones.

Hannover, 24 marzo 1699

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 97

Gröningen, 25 marzo 1699

GM.III 581-583³⁴⁷.

Todavía no he contestado al Sr. de Volder, a la espera de tu respuesta para él, que enviaré junto con la mía; trata de hacérmela llegar cuanto antes.

Tampoco yo soy ajeno a la doctrina común de que “Dios puede todo, pero elige lo óptimo”. Lo que yo digo es que el poder y el querer en Dios son una y la misma cosa; sólo puede, en efecto, lo que es bueno, no lo malo porque el mal no es real; por lo tanto, sólo quiere lo que decretó desde la eternidad; lo que no decretó ni lo quiere ni lo puede.

MIII
582

Si los vacíos y los átomos en nada colaboran y, aunque se eliminaran, todo podría seguir siendo igual, admito que serían defectos inexcusables; pero es justamente esto lo que se pregunta, si todo lo demás podría funcionar normalmente sin vacíos ni átomos, o, por el contrario, tal vez los vacíos tengan una utilidad parecida a la de los agujeros en la red o los poros en la esponja. Tú dirás que la razón te dicta que no son propios de la prudencia divina los lugares estériles, y yo, en cambio, considero que no nos compete a nosotros determinar con el solo uso de nuestra razón qué es lo que le conviene o no le conviene. Imagínate que hubiera en Júpiter hombres no pecadores, de una santidad y vida intachable y libres de maldad, pero que ni por la revelación ni por la experiencia tuvieran el más mínimo conocimiento de criaturas pecadoras; imagínate, digo, que quisieran investigar racionalmente si conviene o no a la prudencia divina permitir pecados en el mundo o crear hombres proclives al pecado: lo más probable sería que, midiendo la prudencia divina con la suya propia, llegaran inmediatamente a la conclusión de que Dios no puede tolerar los pecados ni permitir que se cometan en el mundo. Tú dices que los males tienen su utilidad entre los bienes, como las sombras en las pinturas o las disonancias en las armonías; pero es muy cómodo argumentar “ex post facto”, o sea, después de aprender de la triste experiencia la verdad de los hechos. Ahora bien, si en los asuntos morales ocurren muchas cosas que a nosotros nos parecen repugnar a la prudencia divina, ¿cómo no podría ocurrir algo parecido en el terreno de las cosas físicas? Así que yo no me atrevería sin más a afirmar que los vacíos y los átomos no son propios de la prudencia divina, sobre todo si podemos quizás probarlos de otra manera; basta con que digamos que los conceptos de plenitud y de división actual de la materia nos permiten explicarlo todo mejor y más ajustadamente que bajo el supuesto de los vacíos y de los átomos.

Todavía no veo cómo una máquina de la naturaleza, aunque envuelva infinitos órganos, no pueda sin embargo ser sometida a una ley finita, aun cuando ésta ley nos sea desconocida; por ejemplo, un cuerpo que choca contra otros cuerpos en número infinitos e infinitamente pequeños, los modifica todos y, sin embargo, la ley de movimiento de este cuerpo es finita. Admito que toda curva geométrica contiene infinitas flexiones, que pueden ser expresadas mediante una ley finita; pero niego que esto pueda decirse de las curvas mecánicas que uno traza aleatoriamente con la mano sin ninguna ley cierta conocida.

(Ha recibido las *Actas* del año anterior. Le ha gustado la respuesta de Leibniz a Sturm en *De ipsa natura*. Ignoraba que también Newton había sido admitido en la Academia Francesa. Los poemas de la Scudery, que era pariente de Descartes. Aún no conoce el nuevo *Diario Nova Literaria Maris Baltici*, 583).

Gröningen, 25 marzo 1699

LEIBNIZ A DE VOLDER
Escrito 4
Hannover, 24 marzo 1699
GP.II 168-175

Difícilmente podría exhibirse una muestra más sobresaliente de su acerado juicio y de su extraordinario amor a la verdad (φιλαληθείας) que la que Vd me ofreció en su brillante carta llena de humanidad, a la que ojalá pudiera satisfacer como yo desearía. Pero, antes de nada, hay que avanzar lo siguiente: cuando no está en nuestra mano fundamentar algo con demostraciones rigurosas, es lícito servirse del derecho a una hipótesis, siempre que sea clara y perfectamente coherente consigo misma y con los fenómenos. Creo, además, que determinadas cosas, cuando uno las analiza con detención, se manifiestan como ciertas. Tal es el axioma que yo utilizo: *ninguna transición se produce por salto*. Pienso que esto fluye de la ley del orden y está así mismo fundado en la razón, según la cual, como todos admiten, el movimiento no se produce por salto, esto es, un cuerpo no puede trasladarse de un lugar a otro lugar remoto sino a través de lugares intermedios. En efecto, una vez asumamos que plugo al Autor de las cosas la continuidad en el movimiento, automáticamente quedan excluidos los saltos. Pero, ¿dónde comprobaremos que este fue su designio sino por la experiencia y por la razón del orden? Si todas las cosas existen por la perpetua producción de Dios y, como suele decirse, por creación continua, ¿cómo no habría podido él transcrear, por así decirlo, un cuerpo desde un lugar a otro distante, dejando un intervalo ya de tiempo o de lugar, por ejemplo, produciendo ahora un cuerpo en *A*, y luego en *B*, etc? Ahora bien, la experiencia enseña que esto no ocurre; pero tampoco lo comprueba la razón del orden, que hace que *nuestra inteligencia se sienta más satisfecha cuanto*

PII
168

más se dividen y desmenuzan las cosas, lo cual no ocurre en los saltos, en los que nuestro análisis se vería al fin abocado a lo *in-inteligible* (ἀρρητα). Pero esto, en mi opinión, se verifica no sólo en las transiciones de lugar en lugar, sino también de forma a forma y de estado a estado. Pues la experiencia refuta todas las mutaciones por salto y no creo yo que pueda aportarse ninguna razón *a priori* contra el salto de lugar en lugar, que no valga también contra el salto de estado en estado

348

Me parece que el modo como deduce Vd las reglas del movimiento de dos cuerpos que chocan, extrayéndolas de la destrucción del movimiento por el encuentro y de su restablecimiento por el elastro, es muy correcto, a condición de que nos elevemos a un grado más profundo en la inteligibilidad de su causa, como ya entre nosotros hay acuerdo, a saber, que ambos fenómenos se producen sucesivamente en virtud de la ley de equilibrio de las fuerzas muertas. Muchas veces me ha llamado la atención que nuestro Huygens confiase obtener estas reglas de algún sitio distinto que no fuera el elastro, pues, como bien dice Vd, no tuvo más remedio que suponerlo tácitamente. Tal vez algún día pueda yo añadir a mi dinámica su libro sobre el movimiento, si les parece bien a Vds, a quienes él confió por testamento sus escritos; adornaría así mi obra con un emblema tan excelente, se descubrirían las conexiones entre los problemas y las semejanzas en la argumentación, y sería verdaderamente interesante y hermoso comparar entre sí los diversos procesos. Cuando los que concurren entre sí son más de dos cuerpos, no me parece a mí que Huygens alcanzara la verdad; me induce a pensar así una proposición, que él asume en su libro sobre la luz, que a mí no me parece verdadera ³⁴⁹. Pero, volviendo a lo nuestro; que esta medida de las fuerzas pueda aplicarse a todos los cuerpos, trataré ahora de confirmarlo resolviendo las dificultades que puedan ofrecerse en contrario. Según mi hipótesis, a saber, que no existen cuerpos totalmente elásticos ³⁵⁰, la fuerza es recibida en las partículas intestinas que, a su vez, son ellas mismas elásticas y, por lo tanto, la fuerza no

PII
169

perece; simplemente es sustraída a nuestros sentidos; y no negará Vd que todo esto rima bien con el modo de obrar de la naturaleza y con el orden, esto es, con la experiencia y con la razón. Sin el elasma no podrían obtenerse ninguno de nuestros axiomas: ni el de la eliminación de saltos, ni el de la conservación de las fuerzas tanto absolutas como respectivas, ni la coherencia entre las leyes de la fuerza muerta y la fuerza viva, ni la armonía entre la composición de los movimientos y la cantidad de las fueras. Pues bien, todas estas cosas no se pueden demostrar sino desde la ley del orden supremo, pues no son de absoluta necesidad de forma que lo contrario implique contradicción. El sistema de las cosas podía haber sido construido de innumerables maneras; pero prevaleció aquél que se fundaba en una razón más fuerte. La actividad de la substancia, por el contrario, ésta sí que es de necesidad metafísica y, si no me equivoco, habría tenido lugar en cualquier sistema ³⁵¹.

No creo yo que una substancia pueda consistir en la sola extensión, puesto que el concepto de extensión es incompleto; no se concibe la extensión por sí misma, sino que es una noción resoluble y relativa; se resuelve en pluralidad, continuidad y coexistencia, esto es, existencia de partes en uno y mismo tiempo. La pluralidad es inherente también al número, así como la continuidad lo es también al tiempo y al movimiento; mientras que la coexistencia sólo se da en lo extenso. Pero de aquí se desprende que siempre se supone algo que continúa o se difunde, como en la leche la blancura; en el oro, el color, la ductilidad, el peso; en la materia, la resistencia. Pues la continuidad por sí misma (la extensión no es más que una continuidad simultánea) no hace la substancia como no la hace la multiplicidad o el número, en los que es necesario que haya algo que es numerado, repetido, continuado. Por lo tanto, yo creo que nuestro pensamiento ha de completarse y definirse con la noción de τῶν δυναμικῶν, más que con la de extensión, y no hemos de buscar otra noción de potencia o fuerza más que la de ser un atributo del que se sigue la mutación, cuyo sujeto es la substancia misma. No veo yo en qué esté todo esto más

PII
170

allá de nuestra inteligencia; una formulación más gráfica, como una pintura, no es compatible con la naturaleza del problema. Yo pienso que la unidad de lo extenso sólo se da en abstracto, esto es, cuando abstraemos nuestra mente alejándola del movimiento interno de las partes, mediante el que cada parte de la materia está, a su vez, subdividida en partes actualmente diversas, sin que con ello pierda cada una su plenitud; pues las partes de la materia no difieren sólo modalmente entre sí si están penetradas de almas y entelequias, que siempre subsisten ³⁵².

En algún lugar de sus cartas he visto que también Descartes, siguiendo el ejemplo de Kepler, admitió la inercia en la materia ³⁵³. Vd la deduce de la fuerza que cada cosa posee de permanecer en su estado, y dice que no difiere de la propia naturaleza de ésta; así, piensa Vd, el solo concepto de extensión es suficiente para explicar este fenómeno. Sin embargo, el axioma mismo de la conservación del estado necesita una modificación, pues, por ejemplo, aquello que se mueve en línea curva no conserva propiamente la curvilineidad sino sólo la dirección ³⁵⁴. Pero, en fin, admítase que existe en la materia la fuerza para conservar su estado; esta fuerza no puede en modo alguno deducirse de la sola extensión. Yo admito que todo objeto permanece en su estado mientras no haya una razón de su mutación, lo cual no deja de ser un principio de necesidad metafísica; pero una cosa es conservar el estado hasta que algo lo modifique y, por lo tanto, ser por sí mismo indiferente a ambos estados, y otra cosa distinta, que contiene mucho más, es que un objeto no sea indiferente, sino que tenga una fuerza o como inclinación a retener el estado y, por lo tanto, resistir a quien lo modifique. Hace años, cuando yo era adolescente, edité un librito en el que, considerando la materia como indiferente por sí misma al movimiento y al reposo, concluía que un cuerpo muy grande en reposo debería ser movido por cualquiera muy pequeño que le empujara sin que éste sufriera debilitación alguna, y de aquí extraía yo mis reglas abstractas del movimiento al margen del sistema ³⁵⁵. Sin duda, podría uno imaginar un mundo así como posible, en el que

la materia en reposo obedeciera a cualquier motor sin ninguna resistencia; pero tal mundo sería un perfecto caos. Así que, dos cosas en las que yo siempre me apoyo, los resultados de la experiencia y la razón del orden, me han hecho después reconocer que la materia ha sido creada por Dios dotada internamente de cierta repugnancia al movimiento o, por decirlo con una sola palabra, dotada de aquella resistencia por la que un cuerpo se opone por sí mismo al movimiento, de manera que, si está en reposo, resiste a todo movimiento, y, si está en movimiento, a todo movimiento mayor aun en la misma dirección, rompiendo así la fuerza del que le impele. Ahora bien, si la materia por sí misma se opone al movimiento en virtud de esta fuerza general pasiva de resistencia, pero al mismo tiempo es empujada hacia el movimiento en virtud de la fuerza especial de acción o entelequia, entonces se seguirá que la inercia debe resistir continuamente a la entelequia o fuerza motriz a todo lo largo del movimiento. Por eso mostré en mi carta anterior que una fuerza acumulada es más fuerte, o sea, se produce una fuerza doblemente mayor, si dos grados de velocidad están unidos en una sola libra que si están repartidos en dos libras, y, por lo tanto, es doble mayor la fuerza de una libra movida a doble velocidad que la de dos libras movidas a velocidad simple, puesto que en ambos casos es la misma la cantidad de velocidad, pero en el caso de una sola libra la inercia de la materia resiste doblemente menos³⁵⁶. En cuanto a la desigualdad de fuerzas entre una sola libra y dos libras dotadas de velocidad inversa a sus masas, que ya tenemos demostrada por otros conceptos en nuestra medida de las fuerzas³⁵⁷, también se deriva perfectamente desde la consideración de la inercia: hasta tal extremo armoniza todo. Resumiendo, la resistencia de la materia contiene dos cosas, la impenetrabilidad o antitipía y la resistencia o inercia; y en ellas dos, que se contienen de igual modo a todo lo largo del cuerpo, o sea, proporcionales a su extensión, es donde yo coloco la naturaleza de la materia o principio pasivo, al mismo tiempo que reconozco en la fuerza activa, que se ejerce variadamente a través de los movimientos, a la entelequia primitiva o lo que he

llamado algo análogo al alma, cuya naturaleza consiste en una cierta ley perpetua de una misma serie de mutaciones, que libremente verifica. No puede eliminarse este principio activo o fondo de actividades, puesto que las fuerzas actrices son accidentales o mudables y los movimientos mismos son modificaciones de alguna cosa substancial; pero tales fuerzas y acciones no pueden ser modificaciones de una cosa meramente pasiva como es la materia. La conclusión es que debe darse un Activo primero o substancial, que sea modificado por la presencia de un dispositivo pasivo o materia. Por lo tanto, las fuerzas secundarias o motrices y sus movimientos deben atribuirse a la materia secunda o cuerpo completo, que resulta de lo activo y lo pasivo³⁵⁸.

Llegamos así al comercio entre el alma o cualquier entelequia del cuerpo orgánico y la máquina de órganos, y me satisface que no haya desagradado del todo mi hipótesis a un hombre como Vd, de tanto talento y juicio. Su excelente ilustración atribuyendo al alma la idea adecuada de la máquina corpórea es justamente lo que yo pretendo cuando digo que la naturaleza del alma es ser representadora del cuerpo. De manera que lo que se sigue de las leyes del cuerpo es necesario que el alma se lo represente ordenadamente, unas veces de forma distinta, otras (cuando está implicada una multiplicidad de cuerpos) de forma confusa; en el primer caso es entender, en el segundo, sentir. Sin embargo, espero que convendrá Vd conmigo en que una cosa es el alma y otra distinta la idea del cuerpo: pues el alma permanece la misma, mientras que la idea del cuerpo es continuamente diversa, una tras otra, en la medida en que, al cambiar el cuerpo, exhibe siempre de él modificaciones presentes. La idea de un estado presente del cuerpo reside siempre en el alma, pero ni es simple ni puramente pasiva, sino asociada a la tendencia hacia una idea nueva que nace de la anterior, de forma que el alma es fuente o fondo de ideas diversas de un mismo cuerpo, que nacen según una ley establecida. Por lo tanto, si Vd entiende el nombre de idea adecuada para significar, no aquello que cambia, sino la ley misma constante que prescribe el cambio, entonces no me

PII
172

opongo, y este es el sentido que yo le doy a la expresión cuando digo que en el alma reside la idea del cuerpo y todos los fenómenos que de ello se siguen. En todo caso, quedan aquí todavía por discutir otras muchas cosas más profundas, que no omitiré cuando se presente la ocasión; pues, aunque no pueda fácilmente demostrarlo todo *a priori* con rigor geométrico ni formular exhaustivamente mis pensamientos incluso aun cuando veo las razones, me atrevo sin embargo a prometer que no podrá presentarse objeción alguna a la que no espere satisfacer, lo cual, tratándose de temas tan alejados de los sentidos, no es nada despreciable, sobre todo si tenemos en cuenta que la pista principal para descubrir la verdad es la coherencia de los principios entre sí y con los fenómenos. Toda objeción que tenga alguna consistencia ayuda siempre a desentrañar la naturaleza de un problema. Así que yo y todos cuantos somos amantes de la verdad hemos contraído con Vd una gran deuda: veo que Vd arroja luz sobre mí, hasta el punto de que yo mismo entiendo mejor lo mío cuando leo lo suyo. Y si con su ayuda y la del Sr. Bernoulli y la de otros semejantes (ojalá no fueran tan pocos!) puedo alguna vez llegar a edificar con demostraciones ciertas lo que hasta el presente intento defender, no buscaré en otros la luz que a Vds en buena parte debo. Seguro de sus juicios, temeré menos la opinión de los demás ³⁵⁹.

Me gustaría poder demostrarlo todo con el mismo rigor con el que creo haber demostrado que las acciones motrices realizadas en un mismo intervalo de tiempo por un mismo cuerpo son como los cuadrados de las velocidades; esta demostración la he hecho con un argumento que, extraído de nuestra correspondencia, le comunicó a Vd hace poco el Sr. Bernoulli, donde yo le previne, y así se lo ha escrito él, ante el temor de que los términos "formaliter" y "virtualiter" le confundan a Vd. La demostración concluye igual, eliminados estos adverbios. No obstante, a fin de que su sentido quede perfectamente claro, le pondré un ejemplo exactamente igual al empleado por nosotros. Un ducado es virtualmente doble que un tálero (pues, supongo, equivale en valor a dos táleros). Un

tálero es formalmente el doble de un semitálero (pues contiene en sí en acto dos semitáleros y, por lo tanto, también en valor es igual a ellos). Por lo tanto, un ducado es cuatro veces más que un semitálero. Lo de menos es si uno contiene al otro formalmente o virtualmente con tal de que lo contenga en valor o potencia, pues la conclusión sigue la peor parte. Lo mismo ocurre en nuestro caso.

Resumiré, pues, el argumento ³⁶⁰:

(1). *La acción que hace el doble en tiempo doble es doble que la acción que hace lo simple en tiempo simple*, por ejemplo, la acción de recorrer dos leguas en dos horas es doble que la acción de recorrer una legua en una hora. Pues la acción primera contiene formalmente a ésta, o la repite exactamente, dos veces, al recorrer dos veces una legua en una hora.

(2). *La acción que hace lo simple en tiempo simple es doble que la acción que hace lo simple en tiempo doble*, por ejemplo, la acción de recorrer una legua en una hora es doble que la acción de recorrer una legua en dos horas. Es decir, hace más aquél que produce más rápidamente el mismo efecto. Y asumo que las acciones que producen el mismo efecto están en razón directa de las velocidades o inversa de los tiempos y, por eso, la acción de recorrer la longitud a doble velocidad vale el doble que la de recorrer la misma a velocidad simple o, lo que es lo mismo, ésta última está contenida en valor dos veces en aquella. De aquí se sigue la conclusión, a saber,

(3). *La acción que hace el doble en tiempo doble es cuádruple que la acción que hace lo simple en el mismo tiempo doble*, por ejemplo, la acción de recorrer dos leguas en dos horas es cuádruple que la acción de recorrer una legua en dos horas.

Del mismo modo se demostrará que la acción que hace el triple es nueve veces más que la acción que en el mismo tiempo hace lo simple y, generalizando, las acciones equitemporales son como los cuadrados de sus velocidades. Q.E.D. Ruego que se sopesen cuidadosamente cada una de las dos proposiciones,

pues hay algo más detrás de ellas. Llamemos L a la acción de recorrer dos leguas en dos horas, M a la acción de recorrer una legua en una hora, y N a la de recorrer una legua en dos horas. Es manifiesto que entre L y N , en donde la razón de sus acciones (contenida en la conclusión) es la razón de acciones equitemporales pero diferentes en su efecto, se interpone exactamente M y, por ello, la razón de L a N se compone, según un orden natural, de las razones L a M y M a N . Pues esta razón L a M (contenida en la premisa primera), que es de acciones equiveloces pero diferentes en su efecto, o sea, simplemente la misma razón que la de los efectos, es una razón simplicísima y ulteriormente irresoluble, puesto que aquí la medida resolutoria se verifica simplemente por repetición formal. Pero tampoco entre M y N puede interponerse ninguna otra razón más simple. Por eso, lícitamente pongo como premisa posterior la razón M a N de acciones iguales en efecto y diferentes en velocidad, o sea, la razón de las velocidades, y como premisa primera la razón de acciones de igual velocidad, o sea, la razón de los efectos. Por lo tanto, las acciones diferentes a la vez por su efecto y por su velocidad están en razón compuesta de los efectos y de las velocidades, o sea, la acción de recorrer dos leguas con doble velocidad es cuádruple que la acción de recorrer una legua con velocidad simple, donde es manifiesto que estas acciones son equitemporales. Con lo que tenemos otra enunciación equivalente de la presente demostración.

Pero de todo esto se sigue una nueva conclusión admirable: *se conserva en el mundo la misma cantidad de acción motriz* o (para que se comprenda rectamente) se produce en el universo tanta acción en una hora cuanto en cualquier otra; así hay que entenderlo mediante este enunciado, que es más correcto que el utilizado habitualmente: se ve así cómo concuerdan perfectamente la conservación de la acción con la medida y conservación de las fuerzas. En efecto, este resultado podía también preverse desde otra consideración, a saber, que la acción no es más que el ejercicio de las fuerzas a lo largo del tiempo, o sea, la fuerza multiplicada por el tiempo

PII
174

y, por lo tanto, las acciones estarán en razón compuesta de los tiempos y de las fuerzas. En consecuencia, las acciones equitemporales serán como las fuerzas; pero, como hemos demostrado aquí, las acciones equitemporales son como los cuadrados de las velocidades; por lo tanto, coincidiendo perfectamente con lo ya antes demostrado desde otro aspecto, también las fuerzas serán como los cuadrados de las velocidades, en hermosísimo acuerdo. Yo siempre he valorado más esta demostración, pues no utiliza la hipótesis del peso ni la del elastro ni ninguna otra circunstancia, sino que fluye de forma transparente de las nociones primeras y abstractas. Y, además, se descubre la verdadera solución del enigma que a otros perturbó, de manera que en adelante no debamos sorprendernos de que no se conserve la misma cantidad de movimiento. Descartes se propuso, sin duda, un buen objetivo, pero fracasó en los medios. Vislumbró como entre nieblas que se conservaba la cantidad de acción y de fuerzas pero, como se dice vulgarmente, tomando un "quid pro quo", interpretó lo que él llama cantidad de movimiento como si fuera la acción motriz y la medida de las fuerzas. Con ello se produjo el divorcio inaceptable entre la medida de las fuerzas según grados de velocidad y la medida de las mismas por los efectos y, como consecuencia, el absurdo del movimiento perpetuo y del efecto superior a su causa. Pero, despejadas ahora las tinieblas, todo esto se desvanece y no se verá ya como una paradoja el que siempre se produzcan los mismos efectos aun con cantidades de movimiento distintas, cuando la acción es siempre igual para tiempos iguales ³⁶¹. Con relación al argumento del ascenso de un peso, ya simultánea o sucesivamente, como no recuerdo ahora bien lo que el Sr. Bernoulli y yo nos escribimos hace tiempo sobre este problema, pero sin duda él se lo habrá comunicado a Vd, ruego que sea este ingeniosísimo varón el que tenga a bien aclarárselo ³⁶²

Adiós, excelente Señor, y cuide Vd en lo posible su salud, pues al comunicarme que últimamente no era muy buena, me temí que no permaneciera con nosotros durante muchísimo tiempo, temor que compartirían todos los que han disfrutado

PII
175

de sus sólidos conocimientos.

Hannover, 24 marzo 1699

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 98

Hannover, 16 mayo 1699

GM.III 583-587

Si Dios puede todo, pero entre todas las cosas sólo quiere algunas, las óptimas, tendrán que ser distintos también en él el poder y el querer. Los vacíos no pueden tener un uso que no tengan también los fluidos suficientemente sutiles, pero éstos tienen, además, un uso que los vacíos no pueden tener ³⁶³. Que permitir los pecados sea contra la sabiduría no puede demostrarse con ningún argumento.

MIII
583

Las curvas que aleatoriamente trazamos con mano libre se comportan como las máquinas naturales, esto es, no están sometidas a ninguna ley finita. Y como esto es lo que tú mismo admites de estas curvas libres, si te paras despacio a reflexionar sobre el problema, verás que lo mismo has de admitir de las máquinas naturales ³⁶⁴.

MIII
584

Si hubiera mentes que, carentes de toda noticia de pecado, juzgaran que no hay pecado alguno en el universo, probablemente no razonarían de forma demostrativa, lo contrario de lo que nosotros hacemos con el vacío. En efecto, los vacíos pueden conocerse perfectamente pues en su noción no envuelven ninguna otra cosa, lo que no puede decirse de los pecados, que implican la serie de las cosas. Hay todavía otros argumentos contra los vacíos y los átomos, pero esto nos llevaría ahora a una discusión más compleja ³⁶⁵.

(Leibniz ignora que Mme. Escudery fuera pariente de Descartes. Le da las gracias por haberle comunicado, a través de Varignon, la lista completa de los admitidos a la Academia de París, 584. Le pide explicación de lo que Bernoulli ha tratado con Varignon sobre diferencias y sumas, 585).

El R.P. Malebranche me escribe que está rehaciendo su Tratado de la comunicación de los movimientos y que, por fin, reconoce que no se conserva la cantidad de movimiento. Pero ignora todavía que lo que se conserva es la cantidad de fuerzas y de acción motriz, aunque señala que se conserva la cantidad de movimiento hacia la misma parte, lo que yo llamo “en la misma dirección”. Sobre esto le he escrito, pero en pocas

MIII
585

palabras y sólo de pasada ³⁶⁶. Alguna vez le podremos comunicar lo que estamos tratando con el Sr. de Volder. Supongo que has recibido mi carta para éste.

(En las *Philosophical Transactions* hay un trabajo de Craig sobre cuadraturas logarítmicas, 585. En las *Nova Literaria Maris Baltici* se publica un esotérico trabajo de Cluver: comentario de Leibniz, 586s ³⁶⁷. Sobre la sección del monocordo y los números irracionales, 587. Sobre el hermano pequeño de Bernoulli en Berlín, 587).

Espero con no pequeña curiosidad la opinión del Sr. de Volder. Parece semi-convertido. Pero me extraña que no hayas querido comunicarme tu parecer sobre lo último que le escribí, cuando sabes que tu opinión es para mí como un adelanto de la de otros, y que tus comentarios me son muy gratos. Adiós, etc.

Hannover, 16 mayo 1699

MIII
587

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 99

Gröningen. 20 mayo 1699

GM.III 588-589

Hasta ahora no he recibido respuesta alguna del Sr. de Volder a la tuya, que a su tiempo le remití; así que no quiero retrasar por más tiempo esta carta.

MIII
588

(Le envía, publicado en las *Actas*, un trabajo de su hermano Jacob para confeccionar las tablas de la loxodrómica, con las ya habituales críticas contra él. Varignon le escribe diciéndole que el librero Wetstein no ha encontrado por ningún lado el libro del Sr. Bernier sobre “Las dudas en la filosofía”, que interesaba a Leibniz. Parece que Bernier ha publicado una síntesis de la filosofía de Gassendi, 588. Cfr. supra nota 321).

Gröningen, 20 mayo 1699

(PS. En este momento Bernoulli introduce un debate aparentemente colateral, pero que nos va a dar la medida de la visión metafísica leibniziana de la *elasticidad* de los cuerpos, de manera parecida a como, en cartas anteriores, lo hemos visto sobre el movimiento conspirante en el interior de los cuerpos, a propósito de la causa de la gravedad. Leibniz aprovecha cualquier oportunidad para arrastrar a su corresponsal hacia el

concepto de *elasticidad*, verdadera obsesión suya, pues sin la elasticidad no hay forma de explicar las leyes del movimiento, frente a los cuerpos duros de Huygens, Wallis, Descartes, etc. Y, no lo olvidemos, la elasticidad es la expresión fenoménica del mecanismo resistencia/acción, constitutivo metafísico de la noción de substancia, que se verifica a través de la *continuidad*. Le pregunta Bernoulli si conoce a alguien que haya logrado medir el peso del aire por condensación. Resumiré aquí algunos párrafos; otros los presentaré textualmente en traducción. Empieza Bernoulli así):

Te ruego me indiques si conoces a alguien que haya intentado pesar el aire por condensación; últimamente yo he descubierto y puesto en práctica un método (creo que nuevo) para explorar la relación entre la gravedad del aire y la gravedad del agua, que es más cómodo, fácil y exacto que el utilizado corrientemente. Lo que otros hacen por rarefacción yo lo obtengo por condensación, y con un pequeño recipiente logro pesar una gran cantidad de aire condensado)

(En la rarefacción ---sigue diciendo--- son necesarias múltiples succiones con el émbolo para extraer del recipiente una cierta cantidad de aire, mientras que por condensación bastan tres o cuatro presiones del émbolo para introducir en el vaso una buena cantidad de aire).

MIII
589

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 100

Gröningen, 3 junio 1699

GM.III 589-592

He aquí por fin la respuesta del Sr. de Volder. Muchas son sus objeciones, agudas y sólidas, aunque me parece excesivamente severo y escrupuloso a la hora de exigirte pruebas de lo que, en mi opinión, no puede probarse con exactitud, como son, por ejemplo, las consecuencias que pueden deducirse de la ley del orden, o el principio ese tuyo activo de la substancia. Así que no veo cómo te lo vas a ganar si sólo le envías cosas que no son ciertas y demostrables. Personalmente yo había previsto lo que de Volder te objetaría. En cuanto a lo que tú le escribiste, yo lo apruebo en su mayor parte, pero no pensé que de todo ello necesitaras demasiado mi opinión; de lo contrario, te habría respondido sin demora, aunque era yo el que esperaba carta tuya. Había, de todas maneras, algo que me dejaba inquieto; pero prefiero no removerlo ahora: mejor que lo haga de Volder. Así me beneficio por ambas partes, sin que a mí me cueste gran esfuerzo. Pues, por un lado, disfruto mucho leyendo tus más

profundas meditaciones que exhalan una metafísica muy sublime, cosa que ya le había adelantado yo a de Volder cuando le envié tu última carta; pero, a la vez, la solidez de de Volder en sus objeciones y su excelente manera de presentarlas me producen no pequeña admiración. Será, pues, para mí placentero y provechoso contemplar el éxito de vuestra iniciada polémica. Pero vayamos a lo nuestro.

Dios sólo puede aquello que decreta y quiere todo lo que decreta; luego quiere todo lo que puede; en consecuencia, no hay en él diferencia entre el querer y el poder, cualquiera cosa que se diga de la distinción entre la necesidad absoluta y la hipotética.

Desearía me demostraras geoméricamente que los fluidos pueden tener todo el uso que tienen los vacíos, pero los vacíos no todo el que tienen los fluidos.

Según lo que dices, concedes que las ideas confusas pueden compararse no sólo con las máquinas naturales, sino también con las curvas trazadas aleatoriamente a mano libre. Todos esos otros argumentos que dices tener contra los vacíos y los átomos, sería para mí un gran placer conocerlos, si es que te dignas comunicármelos; confieso que todavía no estoy *demonstrativamente* convencido de la imposibilidad de su existencia ³⁶⁸.

(Le agradece el envío de un epigrama que Leibniz había compuesto con ocasión de los poemas de Mme. Escudery, y se congratula de que su gran Leibniz sea también poeta. Y, a propósito, cuenta que también él había escrito otro poema con ocasión de sus furibundas disputas con los teologastros ignorantes, 590. Diferenciales y sumas: correspondencia con Varignon).

El P. Malebranche debe de ser un hombre bastante inestable, puesto que ha modificado tantas veces su opinión sobre la comunicación de los movimientos. Hasta que no le expliques todo minuciosa y explícitamente, no se pasará a tu bando; sigue manteniendo la dureza perfecta de los cuerpos.

(Ha publicado en las *Actas*, marzo 1697, un trabajo sobre los principios del cálculo exponencial. Sobre el trabajo de Craig y el libro esotérico de Cluver, y la ignorancia de éste, 591. La recomendación de Leibniz a favor de su hermano pequeño ha llegado tarde; el puesto ha sido para otro, 592).

Gröningen, 3 junio 1699

MIII
590

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 5

Leiden, 13 mayo 1699

GP.II 175-181

No puede expresarse con palabras el placer que me produjo su carta que, al haber estado ausente de la ciudad, he recibido con más retraso del que en otras circunstancias habría sido normal. Porque en verdad tengo motivos para agradecerle a Vd muy expresivamente que, en medio del cúmulo de tantas ocupaciones que por todos lados le dispersan, se haya tomado tanto trabajo conmigo. Ya me gustaría a mí estar de acuerdo con Vd en todo, pero no sé si la oscuridad de la materia o, más bien, la obtusa perspicacia de mi talento hace que no entienda bien lo que Vd quiere decir y, por ello, no sólo no puedo asentir libre de dudas, sino que me temo, además, que mis objeciones puedan herir directamente el centro mismo de su doctrina. Le expondré brevemente, en la medida de lo posible, qué es lo primero que me frena.

PII
175

Y lo primero que no comprendo es qué ley de orden es esa, en virtud de la cual podemos determinar aquello que no es de absoluta necesidad. Porque las cosas que se conocen por la razón no pueden ser de otra manera, ni la experiencia tiene aquí ningún papel que jugar, por dos motivos: primero, porque tratamos de una propiedad universal de los cuerpos donde la experiencia, que toda ella es de lo particular, nada puede saber; y segundo, porque aquellas cosas que deduzcamos de la experiencia tienen con ésta un nexo necesario y, por lo tanto, mostrarán que desde ella no es posible construir otro mundo que el que se contiene en todo lo que se extrae de nuestros experimentos³⁶⁹.

Ciertamente, si la causa es siempre igual al efecto, se seguirá, supongo, que habrá en las causas tanta diversidad como en los efectos y viceversa. Porque no pienso yo que por cualquier causa pueda producirse a alguien cualquier efecto, sino que esas llamadas diversas serán precisamente unas

causas que coincidan en todo aquello que es necesario para producir tal efecto, en cuyo caso ya no son diversas. Pero si decimos que es posible que este mismo sistema de las cosas pudiera haber sido producido de muchas otras maneras, no veo en tal caso la razón para preferir uno a otro. Así que no alcanzo a entender a qué ley de orden se refiere Vd. Somos nosotros los que con nuestra inteligencia, concibiendo y ordenando las cosas de la manera más fácil, solemos construir un cierto orden; pero, ¿qué tiene que ver esto con la universalidad de las cosas?

Todo esto hace que aquellos argumentos que ya Malebranche extraía del orden no me interesen, como tampoco aquéllos que se deducen del beneplácito de Dios, que es, me parece a mí, un principio oscurísimo, que la mayoría de las veces no tiene más fundamento que nuestra ignorancia. Quien acerca del triángulo no sabe otra cosa sino que es una figura de tres lados, no dudará en imaginarse que pudo Dios, si así hubiera querido, haber hecho un triángulo que tuviera todos sus ángulos iguales a dos rectos o haber hecho otro con ángulos mayores o menores. No vería aquí ninguna contradicción, que fácilmente habría descubierto de haber conocido mejor la naturaleza del triángulo.

Por todo ello, espero que comprenderá fácilmente, excelente Señor, por qué no entiendo el argumento que extrae Vd del orden; tampoco logro ver qué quieren decir aquellas palabras: *"la razón del orden hace que nuestra inteligencia se sienta más satisfecha cuanto más se dividen y desmenuzan las cosas"*. No veo qué más puede desear nuestra inteligencia en la siguiente proposición: dos cuerpos perfectamente sólidos, o sea, matemáticos, iguales y que con igual velocidad, cualquiera que ésta sea, se dirigen uno contra el otro y chocan, pasan de un salto desde el movimiento al reposo. ¿Qué hay aquí, pregunto yo, que no se entienda perfectamente en el caso de estos cuerpos? ¿qué hay en esta proposición contra la razón y el orden, que me obligue a modificar una hipótesis que yo percibo claramente? Nada me ocurre que yo no entienda como racional, nada que me conduzca a lo in-inteligible (ἀρρητα).

Pero ---sigue diciendo Vd--- "*la experiencia refuta todas las mutaciones por salto*". Muchas, sí, de acuerdo; pero, ¿todas? Ni Vd mismo, supongo, diría esto puesto que nuestra experiencia no alcanza los cuerpos insensibles. Y lo que Vd añade, que no puede aducirse ninguna razón *a priori* contra el salto de lugar en lugar, que no valga también contra el salto de estado a estado, me ha producido un cierto asombro, no sólo por el enunciado mismo, sino sobre todo porque me he dado cuenta de que no sabía si alguna vez había yo pensado en ello, cosa que ocurre con mucha frecuencia. Pero, puesto a pensarlo, he aquí lo que en este momento me viene a la mente. Si se produce un intervalo en el tiempo, el cuerpo reposaría durante ese tiempo intermedio y después, desde el reposo y sin ninguna nueva causa, pasaría del reposo al movimiento. Si el intervalo fuera de lugar, debería darse una causa de la interrupción, y exactamente una causa adecuada al tamaño de tal interrupción; pero en el movimiento no se contiene dicha causa, ni puedo concebir un movimiento sin dirección, ni dirección sino en línea recta (pues la curva es una mutación continua de la dirección), que por su naturaleza es continua. Por lo tanto, si se produjera la interrupción, la causa de esta interrupción sería distinta del movimiento mismo y externa a la cosa movida. Por otra parte, como consta que ningún cuerpo puede actuar a distancia, a menos que Vd diga que esto también hay que demostrarlo, ¿cómo puede concebirse que en un cuerpo situado en este lugar haya algún principio del que se siga una traslación inmediata a la distancia de un pie o de una milla? En el caso nuestro del ejemplo que hace poco cité, la causa de por qué los dos cuerpos se paran en un único salto es, me parece, manifiesta ³⁷⁰, pero no veo yo que esto ocurra por interrupción del movimiento por razón de lugar.

Pero, si Dios lo hubiera querido, o sea, si así fuera, no dudo de que en tal caso los cuerpos habrían tenido en sí mismos algún fundamento del que se siguiera necesariamente tal interrupción; pero tampoco podríamos saber que Dios lo habría querido así de forma universal (pues en algún caso especial quizás la experiencia podría mostrarlo), a menos que tal

fundamento fuera percibido y así mismo conocida su aplicación en la interrupción. Pues bien, por la misma razón tampoco se puede saber que no se da ninguna mutación por saltos, mientras no deduzcamos de la naturaleza de los cuerpos el fundamento por el cual todo salto está excluido. Y en tanto esto no se dé, semejante conclusión seguirá siendo incierta para mí.

Ahora bien, si esta cuestión Vd la defiende como hipótesis, no sólo no me opongo sino que muy gustosamente concedo que la hipótesis de Vd no adolece de aquella dificultad con la que se enfrenta la que supone que los cuerpos no son elásticos. Pues en esta última hipótesis, hay causas que destruyen las fuerzas y la cantidad de movimiento, pero no las hay que las aumenten, lo que no ocurre en la hipótesis de Vd. De todas maneras, si me es lícito argumentar así, ¿cómo sabré yo que no plugo a Dios que las fuerzas de los cuerpos no elásticos vayan poco a poco perdiéndose? ³⁷¹. Sea de ello lo que fuere, a mí me gustaría saber acerca de este universal fundamento algo con más certeza, para no servirme sólo de una mera hipótesis.

Por eso, lo que me produce verdadera satisfacción es saber que Vd defiende que la actividad de la substancia es de absoluta necesidad. Y precisamente, que esta actividad se sigue necesariamente de la naturaleza de la substancia es una de esas cosas que por muchos motivos desearía con más placer ver demostrada.

Niega Vd que la sola extensión constituya una substancia. Mas para no disputar de nombres, diré lo que yo entiendo por el término "substancia", cuya noción formo no partiendo de las cosas, sino de los conceptos; primero, porque de ellos solos depende todo nuestro conocimiento, y luego, porque la noción de substancia es un mero concepto o, como se dice, un ente de razón, puesto que también puede aplicarse a aquellas supuestas cosas, si es que existieran, que no tuvieran ningún atributo común. Ahora, entre mis conceptos descubro la siguiente diferencia: a veces me representan un todo uno del que nada puedo separar sin que el todo perezca; otras veces representan dos o más, y en éstos, a su vez, la diferencia está

en que o puedo concebir uno sin el otro de manera recíproca o sólo desde uno de ellos. Cuando es de manera recíproca, como en los conceptos de extensión y pensamiento, donde uno no implica al otro y a la inversa, entonces no digo un concepto sino dos. Cuando puedo concebir uno sin el otro, pero sólo desde uno de ellos, como cuando pienso el movimiento, en el que se contiene la extensión mientras que ésta puedo concebirla sin movimiento, o la traslación, que no es lícito concebirla sin la extensión, a éste lo llamo concepto de accidente o modo y a su objeto, accidente o modo. Cuando a la mente se le representa sólo un todo uno, como cuando pienso la extensión, concepto del que nada puedo separar sin que todo él perezca, a este concepto lo llamo concepto de substancia y a su objeto, substancia. Y en este sentido, la sola extensión es substancia; si Vd entiende por substancia algo distinto, le ruego encarecidamente me lo explique.

Me sorprende mucho esto que Vd dice: "*no hemos de buscar otra noción de potencia o fuerza más que el de ser atributo del que se sigue la mutación, cuyo sujeto es la substancia mismd*". "Y no veo yo ---añade Vd---en qué supere esto la capacidad de nuestra inteligencid". Yo, en cambio, no veo aquí nada que mi entendimiento capte. El sujeto de las mutaciones es una mera noción lógica que no explica nada. Además, pregunto: ¿qué otra cosa se dice con estas palabras sino que la cosa cambia y que hay alguna causa de esta mutación?

"*La unidad de lo extenso ---sigue Vd--- sólo se da en abstracto*". Yo, en cambio, creo percibirla, aunque supongamos lo extenso dividido en partes agitadas de muy diversas formas. Para mí, forman unidad aquellas cosas de las que una no puede existir ni ser concebida sin la otra, y viceversa. Ahora bien, como repugna que exista o pueda concebirse el vacío, repugna que una parte de materia, si así pudiéramos hablar, pueda ser concebida o existir sin todas las demás.

"*La idea de extensión se resuelve en pluralidad, continuidad y coexistencid*" ---dice Vd. Yo pienso que en pluralidad, no. La continuidad de la extensión es la extensión

misma, que no está en el movimiento sino en cuanto que el movimiento implica extensión; y que tampoco está en el tiempo porque, aunque el tiempo se designe también con el vocablo de continuidad, ésta, como el tiempo mismo, es un mero ente de razón. Por su parte, la existencia no añade nada a la naturaleza de las cosas existentes y, por lo tanto, tampoco la coexistencia, la cual, como deriva de la naturaleza de la extensión, nada añade a ésta.

A continuación, opina Vd que la inercia de la materia se diferencia de la extensión porque la materia, sólo por la extensión, es indiferente al movimiento y al reposo, mientras que, por la inercia, resiste a quien le induce la mutación. Por lo que a mí respecta, no admito en la extensión más indiferencia que aquélla por la que recibe movimiento y reposo, si hay una causa que produzca uno u otro. Mas no por ello concluyo que cualquier fuerza, incluso mínima, pueda producir cualquier movimiento, incluso el máximo. ¿De verdad cree Vd que, si no se asigna a la materia una inercia distinta de la extensión, ocurriría que un mínimo cuerpo, dotado de cualquier movimiento, sería capaz de empujar a uno grande sin ninguna disminución de su propio movimiento? A esto parece que se opone la naturaleza misma de la causa y el efecto, que conservan entre sí una cierta proporción: pues es evidente que es de mayor eficacia mover a la misma velocidad un cuerpo extenso mayor que uno menor, por el hecho mismo de que el efecto realizado es mayor. En todo caso, la resistencia misma no parece ser algo meramente pasivo pues, supongo, resiste en cuanto se esfuerza en contrario.

"Las fuerzas actrices mudables son modificaciones de alguna cosa substancial". Sin duda. "Pero no pueden serlo de una cosa meramente pasiva". Pero es que tal cosa pasiva no se da, si verdaderamente se demuestra que toda substancia es activa; justamente en saber qué cosa sea esto es donde está mi mayor dificultad. Yo concibo, en efecto, la extensión y su infinita variedad de modos, y creo, además, que puedo concebirla en reposo en todas sus partes y, al mismo tiempo, moviéndose de diversas maneras. También sé que es modificada

PII
179

por los efectos y que, por lo tanto, en realidad es movida; y en virtud de tal efecto me consta que yo no puedo renunciar a pensar en un principio activo. Por lo tanto, si yo tuviera por demostrado que toda substancia es activa por naturaleza, tendría por demostrado a la vez, supongo yo, que toda extensión es movida necesariamente y tendría así la verdadera causa del movimiento y, por lo tanto, de toda mutación, problema éste en cuya solución han fracasado hasta ahora todos los físicos que ha habido. Ahora bien, para demostrar esto, me parece a mí que no basta con conocer que existe un cierto principio o alguna causa de la mutación; lo que se requiere es que yo sepa qué cosa es, de dónde fluye. Tampoco entiendo qué diferencia hay entre el concepto de las fuerzas y aquel concepto de las potencias que imaginaron los Escolásticos, con quienes, estoy seguro, no estaría Vd de acuerdo, mientras no se explicita cuál es en realidad ese fundamento del que fluyen las fueras, y se muestre, a la vez, que de dicho fundamento se siguen necesariamente las que yo llamo fuerzas y el efecto que producen. Dígase lo mismo de los vocablos "principio activo", ἐντελεχεια, "inercia", etc. Una vez que todo esto quede explicado, no tendremos ya problema con las palabras ³⁷².

Permítaseme, no obstante, preguntar todavía si el tal principio activo es la extensión misma o un modo de la extensión, o más bien alguna otra substancia distinta de la extensión y, por lo tanto, sin nada en común con ella. Si es la extensión o un modo de ella, entonces la extensión no será un mero principio pasivo. Pero, si es una substancia distinta, ¿cómo puede actuar sobre la extensión? Evidentemente, o yo no entiendo bien aquel comercio del que Vd habla o poco nos va a ayudar en este problema. Porque, según mi ejemplo, que celebro no le desagradara a Vd, y si he captado bien su idea, se sigue que el alma aquélla no es causa activa de la materia, sino sólo representadora y, por lo tanto, habrá que concebir en la materia otra fuerza o ἐντελέχεια que sea propia de la materia. Pero, si la separamos de la extensión, habrá que explicar de nuevo cómo puede actuar sobre la extensión; y si no la

PII
180

separamos, tendremos que deducirla de la naturaleza de la extensión. La idea adecuada que yo atribuía a la mente la concibo formada de muchas ideas, como la máquina lo está de muchas partes, y entre esas ideas estará también la idea de ese principio activo que está en la máquina; pero yo no pienso que se trate de una sola idea que desde sí misma tiende a transformarse, como tampoco en la máquina una pieza se modifica en otra, sino que más bien lo mismo que las partes de la máquina actúan unas sobre otras moviéndose, también todas las ideas, que tomadas en conjunto componen aquella idea adecuada de la máquina, se relacionan unas con otras representándose. Ojalá pudiera yo percibir ese principio activo distinto de la extensión, que Vd reconoce en el cuerpo, y saber de qué modo se sigue de él el cambio en la materia, con la misma claridad con la que creo percibir las ideas y cómo de ellas fluyen necesariamente aquellas mutaciones que representan las que fluyen en las cosas.

Tiene Vd razón al considerar que su última demostración, en la que se concluye que las acciones equitemporales son como los cuadrados de las velocidades, ha de preferirse a las demás por su generalidad y porque no parte de datos particulares. Sin embargo, algo hay que todavía me impide darle mi asentimiento. Pues, además de lo que escribí en mi anterior carta sobre esta materia, me ocurre que cuanto más estudio el problema tanto más me parece que las acciones han de compararse entre sí sólo en razón de sus efectos y en ningún modo en razón del tiempo, puesto que éste nada tiene que ver en la producción del efecto. Es verdad que las acciones equiveloces tienen entre sí una relación en función del tiempo, pero no porque el tiempo aporte algo sino porque en este caso la razón de los efectos y de los tiempos es la misma. Pero, como la naturaleza toda de las acciones consiste en la producción del efecto y la fuerza de la acción, como fuerza de la causa, es igual al efecto, a mí me parece claro que las acciones son como los efectos y, por lo tanto, no es correcta su proposición segunda, ni tampoco que *"las acciones que prestan el mismo efecto estén en razón directa de las velocidades o inversa de los tiempos"*. Tampoco

admito que "preste más fuerza aquél que presta más rápidamente el mismo efecto". Pues, ya utilice un tiempo más corto o uno más largo, emplea exactamente aquellas fuerzas de las que se sigue el mismo efecto, las cuales no son ni mayores ni menores en cualquiera de los dos casos, sino que parecen iguales al efecto ³⁷³.

Espero me disculpe, excelente Señor, por haberle ocupado con un discurso tan prolijo; mi ruego es tanto más encarecido cuanto que me temo no haber comprendido correctamente su pensamiento en todos los aspectos y haber cometido, por ello, alguna impertinencia (ἀπροσδιόνυσα). Si ha sido así o no, lo mismo que todo lo demás que he dicho, lo someto muy gustosamente a su solidísimo criterio.

Leiden, 13 mayo 1699

LEIBNIZ A DE VOLDER

Escrito 6

Hannover, 23 junio 1699

GP.II 185-187 ³⁷⁴

Me alegra que mi carta no le haya desagradado a Vd del todo; reconozco que tampoco yo esperaba que todo fuera de su gusto. A muy pocos les es dado que, aun diciendo cosas verdaderas, les sean aceptadas de inmediato; además, no siempre lo verdadero es lo verosímil, sin olvidar que todos tenemos prejuicios que muy a duras penas se dejan arrancar. No obstante, trataré de ver si puedo decir algo que esté en consonancia con sus observaciones y nos dé ocasión de progresar un poco más entre nosotros.

Supongo que Vd concederá que no todo lo posible existe. Porque, ¿acaso no pueden fantasearse novelas posibles? Y, sin embargo, creo que no todas existen, a menos que pensemos que

en algún lugar ha ocurrido como historia la Utopía de Moro o la Argéntida de Barclay. Pero, admitido esto, se sigue que no por necesidad absoluta, sino por otra razón (a saber, el bien, el orden, la perfección) alcanzan la existencia unos posibles en lugar de otros. La experiencia, acorde con las leyes del orden, nos sirve de contraste y, aunque no tiene fuerza demostrativa universal, tiene gran poder para confirmarlo e, incluso, hay muchas cosas que no se conocen de otra manera. El propio sistema presente, a través de todas sus cosas y en todas ellas, pienso yo, no puede ser producido sino de un único modo y no admito para él causas diversas posibles. En mi opinión, la elección tiene lugar entre los diversos sistemas posibles, no entre los diversos modos de producir un mismo sistema. Pienso, pues, que el bien, la perfección, el orden, constan por razones no menos ciertas que los números o las figuras. Si imaginamos que tuviera que ser producido un triángulo, no habría ninguna otra razón por la cual quedara definido qué clase de triángulo sería: sin ninguna duda, se produciría un equilátero ³⁷⁵.

Admito que, si se dan cuerpos sólidos ³⁷⁶, se producirá en el choque la mutación por salto; nuestra inteligencia nada echará en falta en la consecuencia, pero mucho en la premisa y en la conclusión.

Aunque concedamos que la dirección se produce siempre en línea recta, no veo sin embargo cómo de aquí se siga la continuidad del movimiento, puesto que la transcreación podría producirse de forma que siguieran también la dirección recta aquellos lugares en los que un cuerpo fuera producido por Dios sucesivamente por salto. Quiero decir, tal como ya hice notar en mi carta anterior, que aceptando que todo es siempre creado por Dios, nada prohíbe, naturalmente saliéndonos de las actuales leyes del orden, que un cuerpo sea transcreado de un lugar a otro lugar por salto, de manera que salte en lugares alternos y repose un momento durante algún tiempo. Salto, intervalo, vacío, reposo, todo ello son cosas semejantes.

Algo parecido a esto es lo que creyeron algunos filósofos: que el movimiento era más lento o más veloz cuanto con mayores o menores intervalos fuera interrumpido. Pienso,

PII
182

pues, por todo ello que ni por la razón ni por la experiencia estamos más ciertos de que el movimiento no se produce por salto que lo pudiéramos estar de que cualquier mutación fuera continua ³⁷⁷.

Sutiles e ingeniosas son, por su parte, las cosas que dice, excelente Señor, acerca de la noción de substancia. Es potestad de cada cual asignar nombres a los conceptos, pero no siempre estos conceptos responden a las cosas actualmente existentes o al común uso aceptado.

En efecto, dice Vd que forma la noción de substancia no partiendo de las cosas, sino de los conceptos. Pero, ¿no son los conceptos mismos los que se forman partiendo de las cosas? Añade que la noción de substancia es un concepto de la mente o, como se dice, un ente de razón. Pero, si no me equivoco, lo mismo puede decirse de todo concepto, de manera que decimos que son entes reales o de razón no de los conceptos, sino de los objetos de los conceptos. Yo creo que la substancia es un ente real, absolutamente real, por cierto. Sigue Vd diciendo que los conceptos son de dos clases, los que representan un todo uno, del cual no puede separarse nada sin que el todo perezca; según Vd, este es el concepto de substancia, y tal es el de la extensión; otros son los que en el concepto representan dos o más cosas. Todo esto lo veo yo un poco oscuro: sin duda, toda noción o definición es tal que nada puede quitársele sin que el todo definido perezca; pero puede producirse otro definido distinto como, por ejemplo, si al cuadrado le quitamos la noción de equilátero, parece el cuadrado pero permanece el rectángulo. La noción a la que nada puede quitársele ha de ser simple o primitiva, pero no pienso yo que en ella deba consistir la substancia ni es ésta la noción de extensión. Según Vd, esas dos o más cosas, a su vez, se presentan de forma que puede concebirse una sin la otra, y así la percepción y la extensión no se implican una a la otra, la extensión es implicada en el movimiento pero no a la inversa, de manera que el movimiento es un accidente o modo. Pero yo estoy muy lejos de todo esto, y pienso que la percepción está implicada en la extensión, incluso el movimiento, la substancia y el accidente pueden

PII
183

implicar y ser implicados mutuamente. La extensión es un atributo, lo extenso o materia no es substancia, sino substancias; por parte de éstas, se relacionan entre sí la duración, el tiempo y la cosa que dura; y por parte de lo extenso, se relacionan entre sí la extensión, el lugar y la cosa localizada. No se ve, pues, que puedan darse cosas que no tengan ningún atributo común. Tampoco creo yo que la extensión sea un concepto primitivo al que nada se le pueda quitar, puesto que se resuelve en pluralidad, que tiene en común con el número; en continuidad, que tiene en común con el tiempo; y en coexistencia, que la tiene incluso con las cosas no extensas. Tampoco creía yo que hubiere de negar Vd la pluralidad en lo extenso, sobre todo si admitimos partes actuales, a menos que la neguemos también en un rebaño o en un ejército, o sea, por doquier en todas partes. La continuidad en el movimiento es distinta de la continuidad del lugar, pues en aquella se da también la continuidad de tiempo y de variación en el grado cambiante de velocidad; el tiempo no es ni más ni menos ente de razón que el espacio. Coexistir y pre- o postexistir son algo real; no lo serían, cierto, según la noción vulgar de materia y de substancias. La verdad es que es más fácil decir lo que estas cosas no son que exponer con palabras lo que son y demostrarlo con razones ³⁷⁸.

Dice Vd que el sujeto de la mutación no es sino una noción lógica. Pero basta con que sea verdadera; aunque con el mismo derecho podría haber dicho Vd que es una noción metafísica: despreciamos lo obvio, cuando de ello, sin embargo, muchas veces se desprende lo no obvio. Hay que empezar por definiciones nominales, y de ellas hablaba yo cuando decía que había que buscar para la potencia una como la que yo mencionaba. Otra cosa distinta es, después, la consideración causal, es decir, cómo se sigue la mutación. Y aquí es donde puede haber un reto a nuestra inteligencia. Dice Vd que percibe la unidad de lo extenso, aunque esté dividido en partes movidas de muy diversos modos, porque una parte no puede existir ni ser concebida sin otra. Con ello afirma Vd dos cosas que yo no me atrevería a conceder: que una parte de lo extenso

no puede existir ni ser concebida sin otra; y, además, que las que son así forman una unidad lo muestra Vd porque el vacío es imposible. Pero esto ni siquiera lo admiten los suyos, y, aunque lo concediéramos, se seguiría que una parte de la materia no podría darse sin alguna otra, pero en ningún modo se seguiría que no pudiera darse sin ésta o éstas. Además, si no me equivoco, esta argumentación prueba demasiado, porque, según ella, también las partes separadas formarían unidad. Tal como yo entiendo la unidad, todas estas cosas se llaman más correctamente plurales, y sólo constituyen unidad como agregados, o sea, en la medida en que son comprendidas bajo un único acto del pensar. En la substancia verdaderamente una no hay varias substancias; en la extensión yo no admito ni la inercia ni el movimiento; en la materia extensa, los dos, pero no por razón de la extensión³⁷⁹.

Dice Vd muy bien, y de acuerdo también con mi pensamiento, que es contrario a las leyes de la potencia, de la causa y del efecto, el que un cuerpo grande sea empujado impunemente por uno pequeño; pero, precisamente por ello, pruebo yo que existe en el cuerpo algo *δυναμικόν*, por cuya fuerza se cumplen las leyes de la potencia y, por lo tanto, algo además de la extensión y la *ἀντιτυπία*, desde las cuales dos, por sí solas, nada de esto se podría probar. Así le respondí a un individuo en el Diario Parisino hace ya muchos años³⁸⁰. Yo definiendo que la resistencia contiene inherente algo más que la pasión. Y que las fuerzas motrices secundarias no son modificaciones de algo meramente pasivo y que, por lo tanto, se da un Principio activo substancial, pensé que era conveniente explicitarlo en atención a aquéllos que todavía no admiten que toda substancia es activa. Un extenso en reposo es, en mi opinión, una de esas cosas que, lo mismo que el movimiento más veloz, no pueden concebirse de manera distinta.

Pregunta Vd, excelente Señor, si, a mi juicio, el *principio activo* es la *extensión* o un *modo de la extensión* o, más bien, una *substancia distinta* de la extensión. Respondo que, a mi parecer, este principio es substancial y constitutivo de lo extenso mismo o materia, esto es, constitutivo de la cosa, la

cual contiene no sólo la extensión y la antitipía, sino también la acción y la resistencia; la extensión misma es un atributo que resulta de muchas substancias existentes continua y simultáneamente. De manera que la fuerza primitiva no puede ser ni la extensión ni un modo suyo; y no actúa sobre la extensión, sino en lo extenso ³⁸¹. En cuanto a su pregunta, si el cuerpo animado tiene sus propias entelequias *distintas de su alma*, respondo que tiene innumerables, puesto que él mismo, a su vez, consta de partes particularmente animadas o casi. En el alma está la idea adecuada de la materia; pero el alma no es la idea misma de la materia, sino fuente de las ideas que a ella le nacen dentro de sí misma por su propia naturaleza, mediante las que se representan ordenadamente los distintos estados de la materia. Una idea es algo, por así decirlo, muerto y en sí mismo inmutable, como la figura; el alma, en cambio, es algo vivo y actúoso, y en este sentido yo no digo que haya una idea que tienda por sí misma a modificarse, sino que se dan varias ideas que se suceden unas a otras de forma que una puede colegirse de otra. En otro sentido de la expresión, podría decir de algún modo que el alma es una idea viva o substancial o, más correctamente, una substancia ideante. Y tampoco pienso que Vd esté pidiéndome otra cosa, puesto que entiende las ideas actuando entre sí como representación, pues no creo que conciba las ideas como substancias concurrentes entre sí lo mismo que los cuerpos.

Yo he defendido que "*es más hacer lo mismo con más velocidad*" y que es propio de la naturaleza procurarse un gran ahorro de tiempo, lo que es confirmado por todos los experimentos. Así que considero adecuado este postulado; si fuera rechazado, reconozco que mi última demostración, y prácticamente toda la medida de las fuerzas en la naturaleza, carecerían de valor. Admítase, pues, de momento que, apoyada en esta hipótesis, se dé como demostrada mi medida y explicados con ella los fenómenos ³⁸².

Esto es, excelente Señor, lo que he pensado que podía responderle. Mi deseo habría sido explicarle todo con más precisión y probarlo con más solidez; pero en esta infancia en

PII
185

la que todavía vive nuestra filosofía ya es algo decir cosas que no parece puedan refutarse, y deducir todo lo demás partiendo de unas pocas hipótesis no desdeñables. Quizás algún día podamos ir más lejos, si puedo contar sobre todo con la luz de su talento. Adiós.

Hannover, 23 junio 1699

APÉNDICE ³⁸³

Me alegra que mi carta no le haya desagradado a Vd del todo; reconozco que tampoco yo esperaba que a primera vista todo fuera de su gusto. A muy pocos les es dado que, aun diciendo cosas verdaderas, les sean aceptadas de inmediato; además, no siempre lo verdadero es lo verosímil, sin olvidar que todos tenemos prejuicios que muy a duras penas se dejan arrancar.

Lo que sobre todo me ha sorprendido es que pusiera Vd en duda un axioma cuya verdad, pensaba yo, es patente por sí misma y confirmada por el testimonio de toda la naturaleza, a saber, que es más una acción que hace lo mismo en menos tiempo o que es más recorrer una legua en una hora que en dos horas con movimiento uniforme ³⁸⁴. Digo que es más, no porque el efecto sea mayor si lo consideramos desde el espacio recorrido, sino porque en un movimiento más rápido hay más realidad y más perfección. Pues, ¿quién podrá negar que difiere del más lento y que difiere en más? ³⁸⁵.

Pero, ¿a qué seguir dando razones sobre esta materia, si no espero encontrar nada más claro? Si alguno de los que ahora son tan aplaudidos hubiera edificado su doctrina sobre fundamento tan seguro, ¿quién se atrevería a abrir la boca contra ellos? Yo puedo sentirme satisfecho de haber demostrado la mía sin más postulado que éste. Pero no sé qué confusión ha debido de cruzarse por la mente de Vd, que pienso debe ser eliminada. Por eso, hasta que no hayamos concluido la medida de las fuerzas, no sé si es lo más

PII
186

conveniente sumergirnos en problemas más oscuros, como son los de la naturaleza de la substancia y de la extensión, en donde veo que nuestras respectivas nociones no son las mismas. Es mejor resolver unas pocas cosas que darle mil vueltas a muchas. No obstante, para tranquilidad suya, espigaré entre otras algunas, para que tampoco se me entienda a mí incorrectamente.

Si se admite la existencia de cuerpos sólidos ³⁸⁶, reconozco que en el choque se producirán mutaciones por salto; nada echará en falta nuestra inteligencia en cuanto a la consecuencia, pero mucho en la premisa y en la conclusión.

Ni por la razón ni por la experiencia se ve claro que estemos más ciertos de que el movimiento no se produce por salto que lo pudiéramos estar de que cualquier otra mutación fuera continua. Pues, aunque concediéramos que la dirección se produce siempre en línea recta, nada impide sin embargo que, si Dios transcreara los cuerpos de lugar en lugar por salto, lo hiciera de forma que también estuvieran en línea recta los lugares en los que el cuerpo fuera creado de nuevo.

No creía yo que pudiera negarse la pluralidad en lo extenso, sobre todo si admitimos, como Vd mismo hace, las partes actuales, a menos que la neguemos también en un rebaño o en un ejército, o sea, por doquier. Ninguna parte de la materia es absolutamente necesaria a otra, y, aunque lo fuera, tal conexión no produce una unidad de substancias. Según yo lo entiendo, en una substancia verdaderamente una no hay muchas substancias, y, cuando las hay, éstas no constituyen una substancia sino un agregado.

Dice Vd que el sujeto de la mutación no es sino una noción lógica: podría haber dicho Vd que es una noción metafísica, y que basta con que sea verdadera. Despreciamos lo obvio, de lo que sin embargo se sigue lo no obvio. Yo creo que hay que empezar por definiciones nominales, como la que yo tenía en mente cuando decía que había que buscar para la potencia la que yo ofrecía. Otra cosa distinta es ya la consideración causal, es decir, cómo se sigue la mutación, y aquí es donde puede haber un reto a nuestra inteligencia.

Coincide plenamente con mi idea su afirmación de que es ajeno a las leyes de la potencia o de la causa y el efecto o, por así decirlo, ajeno a las reglas de la Metafísica real, el que un cuerpo grande sea empujado impunemente por uno pequeño. Sin embargo, esto no es contrario a las nociones vulgares del cuerpo, deducidas de la sola Geometría, esto es, aquéllas que sólo pueden derivarse de la extensión y la impenetrabilidad. Por eso, de todo ello saqué yo la conclusión de que en el cuerpo, además de lo geométrico y lo matemático, están las fuentes de la realidad dinámica y, por así decirlo, metafísica. Pues, siendo adolescente, hace ya de esto mucho tiempo, mostré que, admitida la noción vulgar de materia, lo único que se podría decir es que un cuerpo recibe en el choque el conato que otro cuerpo le proporciona al tratar de avanzar y, por eso, es arrastrado con un conato compuesto del suyo y del recibido: en tal caso no habría oposición alguna, puesto que todos los conatos son compatibles entre sí. De donde se seguiría que un cuerpo pequeño arrastraría impunemente consigo a otro grande en reposo o a otro más lento que estuviera delante de él ³⁸⁷.

Sólo me queda, excelente Señor, responder, según mi punto de vista, a las dos preguntas que Vd me propone. La primera es: "¿es el principio activo la extensión o un modo de la extensión o es, más bien, una substancia distinta de la extensión?" Respondo que a mí me parece que es algo anterior a la extensión, algo constitutivo de la substancia misma que está en lo extenso. Es decir, la extensión no es, para mí, más que un atributo del agregado que resulta de muchas substancias. Por lo tanto, el principio de actividad ni puede ser la extensión ni un modo de ésta, ni actúa sobre la extensión sino en lo extenso.

La segunda pregunta es: "si el cuerpo animado tiene sus propias entelequias distintas de su alma". Respondo que las tiene e innumerables, puesto que él mismo, a su vez, consta de partes particularmente animadas o activadas.

Esto es, excelente Señor, lo que ahora me viene a la mente, que pueda responderle. Mi deseo habría sido explicarlo todo con más precisión sobre los temas tratados, y probarlo

PII
187

con más solidez; pero en esta infancia en la que todavía vive nuestra filosofía ya es algo decir cosas que no parece puedan refutarse, y deducir todo lo demás partiendo de unas pocas hipótesis nada desdeñables. Quizás algún día podamos ir más lejos, si puedo contar sobre todo con la luz de su talento. Adiós.

Hannover, 23 junio 1699

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 101

Hannover, 26 junio 1699

GM.III 592-594

Al polemizar con el Sr. de Volder, necesito tu ayuda tanto más cuanto más difícil es demostrar cosas novedosas; así que, cada vez que estás de mi parte, lo justo es que vengas en mi auxilio y hagas de testigo y defensor de la verdad. Y eso que dices que, estando de espectador, disfrutas con el trabajo de síntesis, podría decirlo yo con más motivo pues soy de edad más avanzada.

Las objeciones de de Volder me parece a mí que proceden más bien de sus prejuicios. El defiende una noción de extensión muy distinta de la mía. Dígase lo mismo de la substancia y otras muchas cosas. Por otra parte, una cosa es poner objeciones y otra exigir pruebas. Yo no me niego a responder a las objeciones; pero dar demostraciones de todo no sería propio ni de este momento ni de esta ocasión, aunque las tuviera a mano³⁸⁸.

Lo primero que me sorprende es que niegue que “*es más hacer lo mismo más rápidamente*”. Con semejante actitud, ¿cómo se me puede pedir que dé demostraciones? ¿Cómo puede uno satisfacer a quien no concede ni siquiera lo que el testimonio de toda la naturaleza muestra patentemente? Yo creí que me bastaría con ofrecer mi pensamiento como una hipótesis ante los que creo jueces ecuanimes, como sin duda pienso lo sería el propio Sr. de Volder, si analizara un poco más el problema. Pero todo esto sería más prudente que se lo dijeras tú y no yo. En todo caso, lo que yo busco no es tanto convencer a los otros de lo mío cuanto beneficiarnos todos de las mutuas reflexiones. Pronto o tarde, la verdad siempre vence.

Dices tú que Dios sólo puede lo que quiere: esto no lo concedo, a

MIII
592

menos que hables *in sensu composito*, como suele decirse. O sea, es verdad que sólo hace eso, lo que quiere; pero, si sólo eso pudiera, todo lo haría de forma necesaria y no sería un agente libre; pues no puede haber lugar para el decreto o la elección cuando sólo una cosa es posible.

(Si los vacíos existieran) habría que afirmar de ellos un uso que los fluidos no pudieran tener. Pero, si quieres, tienes también otro argumento en la carta adjunta al Sr. de Volder, a saber, si se dieran los átomos se daría la mutación por salto.

(Hace bien Bernoulli de procurar no granjearse la enemistad de los teólogos: tienen mucho poder, 593. Todavía no ha recibido el acta de admisión en la Academia de las Ciencias de París).

Yo no culparía al R.P. Malebranche de sus repetidos cambios de opinión, si él tratara de justificarlos y no simplemente de repetirlos en público. Así que me temo que, después de la tercera edición de sus Reglas del movimiento, necesite una cuarta³⁸⁹.

(Sobre el artículo de Craig. Otro trabajo de Cluver. Del libro de Bernier *Dudas sobre la filosofía*, apareció una recensión hace muchos años en las *Actas* de Leipzig; también en las *Nouvelles* de la R. des L., donde aparecen algunas cosas de su compendio sobre Gassendi, 594. Cfr. supra notas 15, 133, 321, 367).

No recuerdo haber leído quién fue el que midió el peso del aire comprimido. Lo que sí recuerdo es que Boyle, en su respuesta a Franc. Linus y en trabajos posteriores, creyó mostrar con experimentos que la fuerza elástica del aire era más o menos inversamente proporcional al espacio. Debería investigarse lo mismo acerca del peso: el propio Boyle observó también que el aire que se enrarece al calentarse recibe una fuerza de dilatación más que proporcional a lo que cabía esperar según su grado de rarefacción. Esto es interesante y nos invita a preguntarnos si no ocurrirá, de manera semejante, que el aire comprimido adquiriera una fuerza de dilatación menos que proporcional a su grado de densidad, cosa que en cierta ocasión me pareció observar en un improvisado experimento que hice. Adiós

Hannover, 26 junio 1699

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 102

Gröningen, 18 julio 1699

GM.III 594-596

MIII
593

MIII
594

A punto de salir de la ciudad para pasar unas semanas en el campo, contesto en unas pocas palabras a tu última. Envié a de Volder tu carta; pero, como vino cerrada, no pude leerla; así que en vano me remitías a ella para encontrar el argumento contra los vacíos y los átomos. No tienes necesidad de exhortarme a que haga de testigo y defensor de la verdad, pues ya lo he hecho y lo sigo haciendo ahora. Cuando yo me ofrecía de espectador ocupándome cómodamente en hacer síntesis, quiero que lo entiendas en referencia a las dudas pues, sopesando vuestras respectivas opiniones, alguna utilidad podré yo obtener. Transmití a de Volder, y de forma muy explícita, tus quejas sobre su exagerada escrupulosidad, exhortándole a mitigar su rigidez.

Me basta con que aceptes *in sensu composito* que Dios sólo puede lo que quiere: pues en Dios no reconozco ninguna distinción entre sus atributos, que no difieren más que en razón de sus efectos. Concedo gustosamente que Dios lo hace todo de forma necesaria, porque ejecuta necesariamente sus decretos. No obstante, Dios es un *agente libre* puesto que no es impelido ni determinado a obrar por ninguna cosa extrínseca, y en esto, según pienso, consiste la suprema libertad; la otra alternativa, *poder y no hacer*, es tanto como *poder lo que no ha decretado* o *poder revocar sus decretos*, cosa que implica imperfección en Dios y está, para mí, muy lejos de significar libertad.

(Ha leído los escritos de Clüver, en los que no encuentra más que jactancia e ignorancia, 595).

No hace mucho leí que también Galileo midió de manera parecida el peso del aire comprimido. No cabe duda de que el peso del aire es proporcional a su densidad, puesto que cantidades de volúmenes iguales y, por lo tanto, también sus pesos son como las densidades. Pero no acabo de entenderte cuando dices que Boyle observó que el aire enrarecido por el calor recibe una fuerza de dilatación más que proporcional a su rarefacción; supongo que querías decir en *proporción inversa*, pues, al hacerse más enrarecido, decrece su fuerza de dilatación. Añades que sería digno de estudio si no ocurrirá, de manera semejante, que el aire comprimido adquiriera una fuerza de dilatación *menor* que proporcional a su grado de densidad. Pero yo creo que lo que Boyle observó no fue que el aire comprimido adquiriera una fuerza menor, sino un poco más que proporcional a la razón de su densidad; lo cual, sin necesidad de experimentos, se ve claro por la sola razón, pues la fuerza elástica puede incrementarse *in infinitum*, mientras que la densidad sólo puede llegar a un grado finito; y esto se muestra así: imagina un recipiente neumático colocado verticalmente lleno de aire; si comprimimos este aire mediante un émbolo cargado con peso infinito, el émbolo no descenderá hasta el fondo pues el aire, al ser un cuerpo, no puede aniquilarse; por lo tanto, descenderá sólo hasta un cierto grado, o

MIII
595

MIII
596

sea, el aire se comprimirá sólo hasta un cierto grado finito de densidad. Es decir, la fuerza elástica se hace infinita puesto que es igual al peso ejercido y, en consecuencia, las fuerzas crecen en proporción mayor que las densidades. Las relaciones entre fuerzas crecientes y densidades ya las estudié yo hace tiempo en mis Meditaciones sobre el movimiento de los músculos. Cfr. *Acta Lips.* 1694, p.205.

(Bernoulli ha recibido carta de Varignon, donde se refiere abundantemente a Leibniz. Sin embargo, Fatio ³⁹⁰. habla desconsideradamente de todos: de él y de los demás; es éste un hombre rústico y misántropo (“austerum et saturninum”).

Gröningen, 18 julio 1699

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 103

Hannover, 25 julio 1699

GM.III 596-601

Fue completamente sin darme cuenta el que mi carta para el Sr. de Volder te llegara cerrada; pues precisamente yo quería que la leyeras, y todavía quiero que la leas; más aún, te lo pido, y te pido que la estudies y que, cuando me escribas, añadas tus reflexiones. De manera que en el próximo correo te enviaré copia; ahora es ya demasiado pesado el paquete.

MIII
597

(Le agradece las noticias de Varignon. Ha recibido de De L'Hospital el libro de Nicholas Fatio, del que ha procurado hacer una recensión benévola: cfr. GM.V 340-349) ³⁹¹. Wallis le pide editar su antigua correspondencia con Newton...).

La frase que te ha salido “*Dios lo hace todo necesariamente*”, ni es verdadera ni está libre de riesgos. Ya alguna vez fue condenada por teólogos y filósofos a propósito de un tal Almerico, filósofo escolástico, y últimamente en Hobbes y Spinoza. Por qué no es verdadera lo explicaré con más detenimiento en otra ocasión, cuando te exponga la raíz de la contingencia; ahora necesitaría un tratamiento demasiado extenso. Y, por otra parte, te aconsejo que, si realmente es eso lo que piensas, al menos seas prudente y evites en público estos términos, a fin de no dar armas contra ti a algunos teólogos a los que tienes irritados ³⁹².

(Sigue la conversación sobre la obra de Cluver. El hombre padece de ignorancia, cuando impugna las demostraciones de Arquímedes y de Kepler. Se le puede perdonar, pues no escribe

al estilo de Fatio. “Alguna vez me escribió sobre estas materias, pero nunca replicó a mis respuestas”, 597s. Cfr. supra notas 133, 367).

El peso del aire sólo es necesariamente proporcional a su condensación, si suponemos al aire como algo homogéneo comprimible. Pero, ¿qué ocurriría si estuviera compuesto de dos partes, una comprimible y otra no comprimible homogéneamente diseminada, cosa que no parece se pueda negar? Si, por ejemplo, es b la parte comprimible del aire, c la incompresible, l el espacio que ocupa b , y m el espacio que ocupa c , y suponemos que todo el aire se comprime a su mitad de espacio $\frac{l+m}{2}$, entonces, como el espacio m de c permanece, es claro que el nuevo espacio de b será $\frac{l-m}{2}$ y, por lo tanto, será menor que la mitad del anterior; por lo tanto, como la gravedad específica está en razón directa del peso o materia e inversa del volumen, ya no estará en razón de la condensación o compresión ni en razón de las fuerzas compresoras; la misma disparidad se verificaría si todas las partes del aire (entendiendo siempre las que tienen peso) fueran comprimibles pero lo fueran unas más que otras. Así pues, en la defensa que hace Boyle contra Lino, lo que demuestra su tabla de experimentos es que hace falta un peso del mercurio un poco mayor del que parecía necesario, y esto yo lo atribuyo a la presencia de materia no comprimible. Por consiguiente, la densidad del aire (inversa a su rarefacción) se puede entender de dos maneras: o desde su peso y su volumen, y en este sentido no es más que la gravedad específica del aire; o desde la compresión o fuerza elástica, esto es, desde el peso que el aire puede soportar en el vacío, por ejemplo, desde la altura del mercurio. Estos dos modos coinciden si el aire no contiene nada incompresible o nada diversamente comprimible; pero, si distinguimos b y c , entonces las dos medidas son distintas, de manera que en el caso propuesto la gravedad específica se hace doble, pero la compresión se hace más que doble. Es decir, el aire, al comprimirse a la mitad de su espacio, será en peso más que doble del que tenía en su anterior espacio. De esta manera, comparando experimentalmente la gravedad específica y la fuerza elástica del aire, podremos definir algo acerca de sus partes.

Pero volvamos a lo que dije acerca del calor. Aquí tú interpretaste mal mis palabras. Yo dije que el aire enrarecido por el calor parecía recibir una fuerza de dilatación más que proporcional a su rarefacción. Tú has creído que lo que yo quería decir era “inversamente proporcional”. Pero el sentido es el siguiente. Sean dos volúmenes de una misma cantidad de aire, uno v y el otro mayor (v); supongamos que el aire contenido en el volumen v soporta por sí mismo el peso p . Al calentarlo hasta un cierto grado, puede soportar un mayor peso π , es decir (a pesar del calor), es presionado en su volumen v por el peso π .

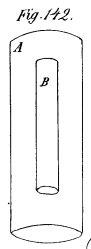
MIII
598

MIII
599

Supongamos también que el mismo aire contenido en el volumen (v) soporta por sí mismo el peso (p) y, al calentarse, el peso mayor (π). Ahora bien, sabiendo que el calor actúa menos sobre el aire más enrarecido, supongamos que el aire es *homogéneo perfectamente elástico* y que, cualquiera que sea su estado, el mismo aire se dilata igual a igual calor o se dispone igualmente a dilatarse; por ejemplo, supongamos que, al acceder un calor de un determinado grado, éste hace que el aire ocupe un espacio doble del que tiene, es decir, soporta el doble de peso que antes; dicho también así, supongamos que el calor es un suplemento de compresión o densidad y hace en el aire como si éste mismo se hiciera doble en densidad. Puesto esto así, tendremos que p es a π como (p) es a (π); pero si (v) es mil veces mayor que v , entonces (suponiendo que el aire es homogéneo, esto es, que sus gravedades específicas son como sus compresiones o pesos presionantes) también (p) será un poco menos que mil veces mayor que p . Y, por eso, aunque supongamos que el calor duplica la fuerza elástica y, por lo tanto, π será igual a $2p$ o (π) sea igual a $2(p)$, sin embargo (π) será una cantidad poco apreciable porque (p) también lo es, y de aquí que en el barómetro el calor perjudica poco, debido a la gran rarefacción del aire. Sin embargo, Boyle creyó advertir que en el aire muy enrarecido el calor produce algo apreciable, algo más notable de lo esperado, es decir, algo *más que proporcional a la rarefacción*.

(Cita aquí Leibniz un pasaje de Boyle, 599, y prosigue):

Boyle construyó su experimento sin explicarlo. Pero debió de ser quizás así. En un tubo A (fig. 142) se coloca otro tubo B cerrado por arriba y abierto por abajo, en cuyo interior se contiene el mercurio en suspensión. Del tubo A



se extrae el aire, con lo que descenderá el mercurio por el tubo B casi hasta el fondo; mediante este descenso puede medirse la rarefacción pues, por pequeña que sea la cantidad de mercurio que permanezca en el tubo B , la presente dilatación del aire será a la anterior como la altura residual de mercurio lo es a la suya anterior. Una vez extraído el aire, se cierra el tubo A y así sirve para el uso corriente. En estas condiciones, si el tubo A se calienta, no dudo de que el mercurio habría de ascender un poco, pues, habiendo quedado todavía algo de la fuerza elástica del aire, no es de extrañar que aumente al calentarse. Pero, como Boyle no dejó nada explícito sobre esta cuestión, ignoro si de aquí pudo concluir algo nuevo. Porque si (como suele) se contentó con formular empíricamente lo que por sí mismo se entiende, no tenía por qué recomendar más su experimento o sugerir la respuesta a aquella expectativa suya. Pero, si el calor, que en el vacío elevó al doble el mercurio que presionaba sobre el

MIII
600

aire poco enrarecido, hubiere también elevado a más que el doble la exigua cantidad de mercurio contenida ahora en el tubo *B*, el experimento tendría ya alguna mayor importancia, porque entonces el calor habría hecho en el aire enrarecido más que en proporción a la rarefacción, o sea, su acción sería más que proporcional a la rarefacción que parecía esperarse. Partiendo de estos experimentos, podría uno preguntarse si el calor actúa por multiplicación (por así decirlo) o por adición, esto es, si sólo opera como multiplicando la propia densidad del aire, tal como más arriba he supuesto, o, por el contrario, actúa como añadiendo de su parte alguna nueva fuerza (por así decirlo) constante y no simplemente creciente en proporción al aire receptor; o quizás actúa en parte por multiplicación, y en parte por adición. Porque, si, en efecto, se verificara esta adición, entonces el calor haría aumentar el elastro del aire enrarecido más que en proporción a su rarefacción, y, a su vez, haría aumentar el elastro del aire comprimido en menor proporción que su densidad. Es ésta una cuestión de gran importancia que merecería estudiarse, y de la que no sé si Boyle se percató.

Pero, dejando de lado por ahora el defecto al que al principio me he referido, que se producía por la mezcla de materia incompresible, lo que yo busco es otra fuente de alguna nueva irregularidad, si es que ésta se descubre en las operaciones del calor. Añadiré, de pasada, que del hecho de que el aire al comprimirse no pueda aniquilarse, se sigue que sólo puede llegar a un grado finito de densidad. Pero, si imagináramos que la cosa es homogéneamente, esto es, metafísicamente elástica, siempre se podría continuar la compresión hasta el infinito, de manera que, incrementando el peso cien mil veces, se comprimiría el aire hasta la parte cienmilésima; por lo tanto, nada prohíbe que las densidades sean proporcionales a las fuerzas, con tal de que el aire sea homogéneamente elástico, sin que haya aquí ningún peligro de aniquilación.

(Ruega a Bernoulli le informe de sus últimos trabajos sobre rectificación de curvas y sobre cuadraturas de segmentos de cicloides, que el matemático suizo está intercambiando con Varignon, 601).

Hannover, 25 julio 1699

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 104

Hannover, 28 julio 1699

GM.III 601-602

Te envío la parte que quedaba del libro de Fatio, que te había

MIII
601

prometido; no dudo de que habrás recibido la anterior, junto con la síntesis de mi respuesta. Te adjunto también la copia de mi carta a de Volder y te pido que me lo devuelvas todo por partes. No sé qué ha podido añadir Fatio a la teoría de la gravitación de Newton, para que se envalentone de participar de su gloria, como lo hace.

¿Has pensado alguna vez en el número de divisiones o particiones de un número dado, o sea, de cuántas maneras se puede dividir en dos, tres, etc. partes? A mí me parece una operación nada fácil y, sin embargo, digna de ser averiguada.

Últimamente he disertado contigo ampliamente sobre la gravedad específica y la fuerza elástica del aire y el concurso del calor y del frío en ellas. Es ésta una cuestión digna de estudio mediante razonamientos y experimentos.

(Entre Nieuwentijt, Clüver y Fatio bien podrían formar contra nosotros una 'triple alianza', 601s)

Hannover, 28 julio 1699

BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 105

Gröningen, 7 agosto 1699

GM.III 602-609

He aquí la respuesta del Sr. de Volder ³⁹³. Me ha hecho una descripción de la tuya, que a mí me había llegado cerrada ³⁹⁴; así que no tienes necesidad de remitírmela. A tu queja sobre su excesiva exigencia responde que sus objeciones no tienen la intención de contradecirte sino únicamente la de buscar la verdad; que admite sin reparos que “una cosa es objetar y otra exigir demostraciones”, pero, de la otra parte, no es menos cierto que una cosa es responder a las objeciones y otra demostrar lo que uno afirma; que no se trata tanto de que él ignore la medida de las fuerzas cuanto de que, a propósito de ella, conseguir de tu parte, si es posible, una demostración de que toda substancia es necesariamente activa, tal como tú afirmas; que repetidas veces te ha preguntado en vano sobre esta demostración, que a él le parece de la máxima importancia por muchos motivos, pero que ha perdido ya la esperanza y, por eso, no quiere urgirte más, precisamente para no parecer demasiado impertinente. Por su parte, él también se queja de que tal vez tú sospeches que es tan adicto a Descartes que sigue sus doctrinas al pie de la letra y sin criterio; no duda de que Descartes ha errado en muchas

MIII
602

cosas, pero que no todo lo que se le objeta es realmente objetable. A su vez, él se sorprende de que tú te quejes de su negativa a admitir algo esencial al tema que tratáis, y que, sin embargo, no respondas una sola palabra a lo que es la causa de su negación, o no lo atiendas con la debida diligencia o lo consideres como algo frívolo o indigno de tu respuesta o quién sabe qué otra razón haya por medio, que no es posible adivinar.

(Le devuelve el ensayo leibniziano en respuesta al libro de Fatio de Duillier, en el que éste alardeaba de no haber aprendido nada de Leibniz ³⁹⁵. Con ocasión del escrito de Fatio, Bernoulli se despacha a gusto contra él y aporta de nuevo la solución al problema del descenso más rápido, GM.III 604-608, que no será necesario reproducir aquí. PS. Le envía un escrito propio sobre la nutrición; le pide su opinión, 609).

Gröningen, 7 agosto 1699

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 7

Leiden, 1 agosto 1699

GP.II 187-189

Le ha resultado a Vd sorprendente, excelente Señor, que yo negara que "*sea más aquella acción que hace lo mismo en menos tiempo*". En cambio, lo que a mí me sorprende es que Vd acepte este axioma como algo tan cierto que no espere Vd producir otro más claro, sobre todo cuando toda su doctrina depende de él. A mí me habría gustado haber podido encontrar en su respuesta que en nada dañaban la evidencia del axioma las razones en contra que yo aducía, por las que creía había de negarlo; las cuales me siguen pareciendo, si no más fuertes, al menos tanto como para que hagan fundadamente dudoso tal enunciado. Pues el tiempo, que no es más que un mero ente de razón en cuanto que lo distinguimos de la acción, nada hace: sólo deben compararse entre sí las acciones, que son las causas de los efectos. Y como estas causas son iguales a los efectos, ¿no se sigue de aquí que entre los efectos y sus causas se da la misma razón que entre las acciones y las fuerzas? Y no por ello niego que "*en el movimiento mismo más rápido haya más*"

PII
187

PII
188

realidad y más perfección", ni tampoco que "difiera del más lento en algo más"; lo que pienso es que lo que hay de más realidad en el movimiento más rápido es compensado con lo que hay de más larga duración en el más lento ³⁹⁶.

Todo lo cual me parece que se funda precisamente en aquellos principios que Vd mismo utilizó en su respuesta al Abbé D.C. en las *Nouvelles de la R. des L* 1689, p.137 ³⁹⁷, donde expresamente decía Vd que "hay siempre una perfecta ecuación entre la causa plena y el efecto entero", y todo lo que de esta afirmación se derivaba. En nuestro caso el efecto es uno y el mismo. Por lo tanto, también lo serán las causas, que consisten, íntegramente, en la producción de las mismas fuerzas.

Si alguna interrupción pudiera haber en el movimiento, como ésta no se deduce ni de la velocidad del movimiento ni de su dirección, debería tener una causa distinta del movimiento mismo; tampoco podría yo determinar qué sea eso de que nada prohíbe que Dios transcreara cuerpos de un lugar a otro por salto, conservando los lugares en línea recta. Así que, como no tengo la más mínima idea de la causa que produjera semejante salto, nada puedo razonar acerca de ella.

Yo admito la pluralidad en un rebaño y en un ejército, porque tienen partes que no están conectadas entre sí por ningún nexo necesario; pero esto no ocurre en lo extenso, donde una parte es absolutamente necesaria a otra, en mi opinión. Tampoco admito yo una diferencia substancial entre las partes de la extensión, sino sólo diferencia modal, opinión ésta que es mía y que comparto con aquéllos que atribuyen toda la variedad de los cuerpos sólo al movimiento porque piensan que sólo él produce la diferencia de modos ³⁹⁸.

Que el sujeto de la mutación sea una noción lógica o metafísica, como Vd dice, me parece a mí que hace poco al caso. Yo la he llamado lógica porque, entendido el cuerpo en su generalidad y sin mayor determinación, nada encuentro en él que con ella no quede explicado.

Todo cuerpo tiene el conato de perseverar en su estado, del que no será perturbado sino por una causa externa. Esta le

	<p>produce un conato a moverse en línea recta; pero, como es necesaria una causa mayor para mover un cuerpo mayor que uno menor, permanecerá la misma fuerza de movimiento, pero su velocidad disminuirá necesariamente.</p> <p>Nada tengo que añadir sobre el principio ese activo anterior a la extensión, puesto que, para asombro mío, no entiendo nada de todo ello.</p> <p>Me parece entender lo que Vd responde a mi segunda pregunta; pero ésta, por la misma razón que la primera, se refería a la ἐντελέχεια del cuerpo animado en cuanto considerado éste como único, al margen de las partes que él pueda tener particularmente animadas.</p> <p>Y con ambas preguntas lo que yo quería saber es lo siguiente: si ese principio activo o ἐντελέχεια es totalmente distinto de la extensión, entonces de aquí se sigue, creía yo, que ni el uno ni la otra tienen poder alguno sobre la extensión.</p> <p>Lamento, excelente Señor, no haber podido acceder plenamente a su pensamiento, lo que desearía no lo recibiera Vd como afán de contradecirle por mi parte. Más bien, al contrario, pues ni Vd mismo, supongo, aprobaría que, movido sólo por su autoridad, que tan grande es para mí, asintiera sin haber comprendido bien lo que Vd dice. Adiós</p> <p style="text-align: right;">Leiden, 1 agosto 1699</p>	PII 189
--	---	------------

	<p>LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI Carta 106 Hannover, 1/11 septiembre 1699 GM.III 609-611</p> <p>Como el Sr. de Volder se ha quejado de que yo pasaba por alto algunas objeciones tuyas, le respondo ahora de manera más amplia y creo que elimino toda clase de dificultades sobre la medida de la acción, al mismo tiempo que explico la razón por la cual en las acciones libres, o sea, en aquéllas que meramente ejercitan su potencia, la acción y la fuerza de obrar deben medirse no sólo por el efecto, sino también por la rapidez del efecto; mientras que en las acciones violentas, o sea, en aquéllas que consumen su potencia actuando frente a obstáculos, lo que ha de medirse es</p>	MIII 609
--	--	-------------

la cantidad real, no de la rapidez, sino simplemente del efecto, de manera que lo que digo ahora no sólo no contradice, sino que conspira bellamente con lo que he afirmado en otras ocasiones, a saber, que en el efecto real no se toma en consideración el tiempo, pero sí ha de tenerse completamente en cuenta en el efecto formal ³⁹⁹.

Así pues, si el Sr. de Volder sigue manteniendo la misma ecuanimidad que mostró al principio, no dudo de que se sentirá satisfecho con este argumento.

Por otra parte, me ha parecido inútil remover ahora la doctrina acerca de la actividad de las substancias, cuestión ésta muy alejada de la materia y de los sentidos, hasta que no nos pongamos previamente de acuerdo sobre cosas más sencillas. Diga él lo que quiera, no viene a cuento ahora que desconfíe de mi demostración acerca de la substancia, pues no es sensato que ya, de inmediato y saltándome otras cuestiones previas de hecho necesarias, me interne en estas materias tan alejadas del pensamiento común y todavía no bien digeridas, sólo por la ridícula vanidad de alardear ante él con la posibilidad de mi demostración. Además, ¿con qué esperanza de éxito podría hacerlo, si ni siquiera en cuestiones matemáticas, a mi juicio clarísimas, estaba dispuesto a ceder? Convencer a los hombres en asuntos metafísicos requiere un género de discurso, cuya forma tengo concebida, pero aún no formulada.

Tampoco quisiera que en nombre mío te quejes ante él de su excesiva rigidez; a fin de cuentas, ¿en qué me perjudica a mí que él persista en esa rigidez o, si prefieres, en su obstinación? ¿Qué otra cosa consigue sino cerrarse a sí mismo los caminos? Yo admito noblemente las objeciones de mis oponentes y las resuelvo, y al hacerlo así aporto a los problemas no poca luz. Es verdad que una cosa es responder a las dificultades y otra cosa demostrar lo pedido; pero, ¿acaso tú obligarías a tragarse el todo a quien te desprecia una parte de tu obsequio? Ya es gran cosa resolver las dificultades; diría, incluso, que nadie hasta ahora lo ha hecho en Filosofía. Comprendo que a él le parezca más importante descubrir la naturaleza íntima de la substancia que medir las fuerzas de los cuerpos. Pero es justamente esta medida de las fuerzas la que prepara nuestra mente, a fin de poder soportar esa otra luz más intensa, que ofusca como en densa niebla los ojos de quienes se han habituado a las nociones vulgares y cartesianas sobre la naturaleza de la materia, del movimiento y de las fuerzas; de manera que por esta puerta hemos de pasar de la matemática a la metafísica. En una palabra, que no nos toca a nosotros quejarnos, sino mostrar a los demás el camino recto y, si lo desdeñan, animarles a su estudio, de manera que ni ellos se quejen de nosotros, ni nosotros de ellos, sino ellos de sí mismos.

(Espera que le devuelva el libro de Fatio, para remitírselo a Mencke, que quiere conocerlo antes de publicar la refutación de Leibniz: cfr. supra notas 390, 391. PS. Aún no le ha llegado la disertación de Bernoulli sobre la nutrición).

MIII
610

Hannover, 1/11 septiembre 1699

LEIBNIZ A DE VOLDER

Escrito 8

(sin fecha) ⁴⁰⁰

GP.II 189-195

P II
189

Bien está que reconozca Vd que en el axioma enunciado "*es más hacer lo mismo en menos tiempo*" reside todo nuestro problema y que, por lo tanto, una vez admitido, toda mi doctrina de la medida de las fuerzas queda demostrada; mas, por ello mismo, no sé por qué no he de estar yo satisfecho con él, puesto que, además, es un axioma confirmado por todos los experimentos, y, tal como yo lo empleo, admitido hasta ahora por todos y, si no me equivoco, capaz de reducir todo el problema a nociones muy simples y sólidas, cosa que antes no se había hecho. Es verdad que yo no había reparado en las razones que Vd aduce en contrario, cuando nada hay más grato para mí que moverme entre razones; pero, como ahora las expone y urge Vd con más precisión, trataré de satisfacerle con mucho gusto y demostrar que, si no me equivoco, tales dificultades sólo provienen de atribuir al axioma un sentido que le es completamente ajeno ⁴⁰¹.

Dice Vd que el tiempo es un mero ente de razón. De acuerdo; pero ni más ni menos real que el movimiento. De aquí deduce Vd que el tiempo no aporta nada; cierto, una vez más. Pero Vd también entiende que hay en el agente alguna causa o perfección que hace que una acción libre actúe más prontamente, y que tal perfección la medimos por el tiempo como *a posteriori*, pues no se ve ninguna otra razón que nos permita conocerla. Por lo tanto, aunque el axioma sea en cierto sentido universalmente verdadero, tal como después diré, sin embargo, a fin de eliminar el mínimo reparo, deberá entenderse referido a la materia subyacente, es decir, referido a la acción por sí misma o pura,

que depende sólo del agente, tal como ocurre cuando éste se mueve sin obstáculo y ejerce su fuerza libremente, o sea, cuando *caeteris paribus* la única manera de medir la fuerza es el tiempo que el agente invierte en producirla. Por eso, cuando yo decía que una acción más rápida es más o que es más recorrer una legua en una hora que en dos horas, indiqué bien de qué acción hablaba, y la entendía como la acción "*más rápida por sí misma*" o que es libremente más veloz, por oposición a aquélla que es sólo más veloz porque sufre menor impedimento. A esta acción, que aquí llamo *libre*, suelo a veces calificarla de *formal*, puesto que es natural al agente o fluye por sí misma de la naturaleza o estado de la cosa; por eso, ha de ser también continua, pues la interrupción provendría de otra parte; deberá, pues, entenderse como una acción puramente libre, no mezclada con lo violento, o sea, tal que no encuentre fuerza externa alguna o resistencia que tenga que superar; si no fuera así, es claro que no podría medirse la fuerza del agente por su sola duración puesto que otro objeto resistente la moderaría, y entonces ni la acción que ejerce violencia desde fuera, ni la libre, podría entenderse como el simple ejercicio de la potencia ni estaría en razón compuesta de la potencia y del tiempo en que la ejerce; hay, pues, una gran diferencia entre el ejercicio que conserva la potencia y que fluye de ella espontáneamente, y el uso que consiste en su consumo o destrucción por el conflicto con el exterior. En conclusión, aunque realmente no hay en la naturaleza ninguna acción sin obstáculo, separamos, mediante una abstracción de la mente, aquello que en la cosa es por sí mismo de aquello que se mezcla con las circunstancias externas, sobre todo si tenemos en cuenta que esto último debe ser medido por aquello como *a priori*.

Es aquí donde reside la solución del problema que, si no me equivoco, todavía le hacía a Vd dudar. En efecto, en una acción que consume su fuerza (o sea, que supera un impedimento al que ha de transferir su fuerza), esta fuerza debe medirse, no por la duración, sino simplemente por el efecto, puesto que, cualquiera que sea el tiempo que necesite, no podrá prestar un efecto mayor que la fuerza que tiene, la cual, por muy rápidamente que actúe, sólo se consume a sí misma a esa velocidad, mientras que,

por el contrario, el ejercicio conservativo de la potencia aprovecha sin conflicto tanto más cuanto más rápidamente actúa. Algunas de estas cosas ya se las dije entonces a Catelan, sugiriéndole a la vez que tan lejos está de ser un obstáculo para mí (como él pensaba) la consideración del tiempo, que más bien se demuestra desde él mi teoría, pero por una razón muy distinta de la que él suponía, que es la que ahora le he confiado a Vd; pues me parece Vd persona capaz de comprender un análisis tan profundo y bello; a él, en cambio, y a la gente en general, se lo dije más bien velado. Porque aquí descubrirá Vd una maravillosa armonía: la misma medida de las fuerzas se verifica en ambos casos, ya sea que el móvil actúe conservando su fuerza a lo largo de su actividad no produciendo sino, por así decirlo, un efecto formal o ejercicio de sí mismo, o sea, su cambio de lugar; ya sea que el móvil produzca otro efecto ejerciendo una acción violenta y, por lo tanto, consumiendo su fuerza, como ocurre cuando un peso asciende o se dispara un elastro; pero en ambos casos se concluye que las fuerzas están en razón duplicada de las velocidades.

Lo que le dije a Catelan, a saber, que equivalen siempre la causa íntegra y el efecto pleno, sigo pensando también ahora que es completamente verdadero. Pero, cuando digo esto, no estoy pensando en aquel efecto formal que es sólo modal, sino en el efecto real que puede ser, a su vez, causa de otro efecto; así, es un efecto real que un cuerpo tenga una determinada velocidad, que un grave deba ser elevado a cierta altura, que un elastro se tense hasta un determinado grado; pero este efecto no puede producirse en un efecto de acción libre, sino en un efecto que produce violencia. Pues bien, a pesar de todo esto, y hablando en términos analógicos, también en la acción libre o formal del móvil, si lo entendemos como agente sobre sí mismo, podemos concebir un efecto real, que no sea un mero cambio de lugar (a éste lo considero yo sólo como algo modal), sino un efecto que sea el móvil mismo que, a velocidad dada, se sucede a sí mismo en el momento siguiente producido desde sí mismo con la misma velocidad procedente del momento anterior. En este sentido, también en la acción formal o libre se verifica el axioma de la

P II
191

igualdad entre la causa plena y el efecto íntegro. Sólo que en este caso, más que producirse una fuerza nueva, lo que ocurre es que se conserva la anterior; por lo que también aquí es manifiesto que no se puede producir una fuerza nueva sin que se consuma a la vez la anterior; de lo contrario, crecería la fuerza del universo. Hablando, pues, en términos generales, se mantiene como verdadero que tanto en la acción libre como en la violenta es irrelevante el tiempo que se necesite para producir un efecto real, si bien en la libre el tiempo está ya de por sí predeterminado, mientras que en la violenta varía con las circunstancias. Pero, como es imposible medir por su efecto real la potencia que se ejerce en una acción libre puesto que tal efecto es idéntico a sí mismo, esto es, idéntico con la causa a través de todo su recorrido, resultará que el efecto modal se hace útil, y a él y a su prontitud habrá que recurrir únicamente, para medir *a priori* la cantidad de acción libre. Resumiendo, en el efecto real no hay ninguna consideración del tiempo; en el efecto formal, puesto que es modal, toda; y la fuerza, ya se ejerza libremente por la cantidad de acción, ya se ejerza produciendo violencia por la cantidad de efecto, se mide en ambos casos de la misma manera siempre con el resultado que enuncié ⁴⁰².

Ahora bien, siendo esto así y fácilmente comprensible para quien lo estudie con atención, no puede por menos de sorprenderme que Vd, dotado de talento y capacidad analítica, haya visto aquí contradicción entre mis afirmaciones, cuando, producidas éstas tras largas meditaciones, se muestran más coherentes cuanto más se examinan, hasta el punto de que lo que producen las nuevas dificultades es nueva materia para elegantes consideraciones (como, creo, es el caso actual). Incluso, en algún sentido, también las acciones violentas valen más cuanto más prontamente se realizan, de manera que mi axioma podría considerarse universalísimo, pues siempre es más cualquier ahorro de tiempo, no sólo para nosotros mortales, reducidos en esta vida a un tiempo breve, sino también para el inmortal Autor de las cosas, que, haciéndolo todo bajo la más perfecta razón, no malgasta ni deja transitar incultivado ningún intervalo de lugar o de tiempo o, por decirlo así, ningún espacio terreno, aunque lo

P II
192

tenga él infinito, argumento éste que, aunque está extraído de la causa final, no por ello lo considero yo menos sólido ⁴⁰³. Sin embargo, de aquí no se sigue que siempre en una acción violenta pueda colegirse de una mayor prontitud una mayor potencia en el agente; a veces lo que produce es sólo una mayor facilidad en las



circunstancias que rodean la acción, como, por ejemplo, si un grave dotado de ímpetu se mueve en línea recta más que en plano inclinado; esto ocurre en el ascenso por una línea curva *AB* descrita en un plano vertical, por la que sube oblicuamente una esfera hasta que incide en la recta vertical tangente *BC*. De todas maneras, a Vd le ocurre (cosa que a mí no tan

fácilmente) que pasa por alto las razones que yo aporto, como cuando hace poco dije que un movimiento más rápido difiere de uno más lento, y que difiere en más, es decir, que en él hay más realidad; pues las cosas que difieren entre sí, pero no son específicamente distintas, es que difieren en magnitud, cosa que no veo pueda negarse. También pensé que encontraría algún eco en Vd la idea de que con mi modo de medir las fuerzas (bajo el supuesto de que una acción por sí misma más rápida debe ser considerada más perfecta) se demuestra de forma bellísima que se conserva siempre en el mundo la misma cantidad de acción motriz, y se obtiene así definitivamente aquel objetivo en el que Descartes fracasó, al pretender erróneamente que se conservaba la cantidad de movimiento. Pero, si todo esto no vale nada para Vd, difícilmente podemos esperar que valga algo todo lo demás que se contiene en este argumento actual; pues, aunque toda esa multitud de hermosos fenómenos que descubrimos en nuestras conclusiones acerca de los movimientos parecen afectar más a la imaginación, ocurre sin embargo que en un debate abierto siempre se le escapa algo a aquél a quien las razones no le hieren, y tampoco debemos exigirnos mutuamente la infinita paciencia que requiere el tener que redactar en forma nuestros argumentos y, cumplidas todas las reglas, dar y recibir siempre uno del otro lo que es justo.

Pasando a algunos otros puntos, me exigía Vd que probara

a priori la ley de la continuidad de las mutaciones; pero con el mismo derecho pedí yo que se demostrara *a priori* la ley de la continuidad en el movimiento. El argumento que Vd adujo estaba tomado de la dirección, a saber, que los cuerpos movidos siempre lo hacen en la recta; a lo que yo respondí que no veía la consecuencia puesto que, en la hipótesis de que fueran transportados por salto, la causa que lo hiciera no tendría menos poder para hacerlo también siempre en línea recta; de manera que, si no me equivoco, es a Vd a quien incumbe tener que demostrar que dicha causa no podría hacerlo. Por otra parte, yo utilicé la hipótesis de la transcreación a modo de ejemplo ilustrativo, puesto que estaba dialogando con filósofos y precisamente con cartesianos, que afirman, y no mal en este punto, que Dios crea todas las cosas continuamente: por lo tanto, según ellos, que las cosas se muevan no es otra cosa sino que son reproducidas en diversos lugares sucesivamente; pero, entonces, son ellos los que han de demostrar que tal reproducción no puede verificarse por salto, o quizás mejor, que no puede demostrarse tal imposibilidad sino recurriendo a la razón que yo dí a favor de la ley de la continuidad en el universo ⁴⁰⁴. Y si no admitimos las recreaciones de las cosas, habremos de mantener la misma posición, cualquiera que fuere la causa del movimiento. Además, quien responde puede asumir una hipótesis no admitida por el oponente, mientras ésta no sea refutada. Afirma Vd correctamente que la interrupción no está en consonancia ni con la velocidad del movimiento ni con su dirección; pero esto supone haber aceptado ya que el movimiento es por su propia naturaleza algo continuo. Sin embargo, quien rechace completamente la continuidad en las cosas, ese tal afirmará que el movimiento no es en esencia más que saltos sucesivos que pasan a través de intervalos no debidos a la naturaleza de las cosas sino por la acción de Dios, o sea, afirmará las reproducciones en lugares separados, y filosofará como quien compone la materia de meros puntos discontinuos, aferrándose a semejante doctrina por las dificultades laberínticas que entraña la naturaleza del continuo, de las que no sólo se siguen los saltos, sino además otras cosas que comúnmente no se entienden. En una palabra, esta hipótesis

de los saltos sólo puede refutarse mediante el principio del orden, con el que la razón suprema ha hecho todo de la manera más perfecta ⁴⁰⁵.

Dado que todo cuerpo extenso, tal como realmente se encuentra en el mundo, es como un ejército de criaturas, como un rebaño o un conglomerado, lo mismo que un queso de gusanos, el nexo de cualquier parte con cualquiera otra del cuerpo no será más necesario que el que pueda darse entre las partes de un ejército; y de la misma manera que en un ejército unos soldados pueden sustituir a otros, así también en todo cuerpo extenso unas partes a otras; ninguna parte tiene conexión necesaria con ninguna otra, de manera que en la materia en general, eliminado un elemento, es necesario que sea sustituido por otro, exactamente lo mismo que ocurre cuando los soldados encerrados en un lugar estrecho (donde caben pocos), en cuanto sale uno es necesario que entre otro. Pero todo esto ya estaba sugerido en mi carta anterior, y no veo qué pueda decirse de cualquier cuerpo, a excepción del alma, que no valga también para un ejército o una máquina. Sólo una única unidad verdadera (no meramente sensible) concibo yo: es la mónada, aquello en lo que no hay pluralidad de substancias.

Yo también asigno al movimiento (incluyendo en él también las causas del movimiento) toda la variedad de los cuerpos, y, sin embargo, definiendo una diferencia substancial entre las partes de la materia. Lo mismo reconocen todos aquéllos que atribuyen al hombre un alma racional como algo substancial libre de extensión, pero no asignan una tal mente a todas las partes de la materia ⁴⁰⁶.

Parece que califica Vd de nociones lógicas o metafísicas a aquéllas que no explican nada; yo, en cambio, a éstas últimas no las tengo ni siquiera como nociones. Sin embargo, aquélla a la que yo me referí, tan lejos está de no explicar nada que más bien, al contrario, de ella y otras semejantes, me parece a mí, se derivan demostraciones de gran importancia. Pero tal es nuestra índole y tales son nuestras preocupaciones que, aunque en teoría, por decirlo de alguna manera, distinguimos enfáticamente y protestamos distinguir lo inteligible de lo imaginario, en la

PII
194

práctica sin embargo consideramos inadvertidamente casi como no existente aquello que no es imaginable.

Y no de otra manera es como yo recibo lo que Vd dice no entender acerca del principio activo anterior a la extensión, o sea, no logra Vd imaginarlo. Pero basta con que una proposición se siga necesariamente de algo inteligible para que ella misma sea también inteligible. Sin duda, algo entiende Vd cuando los cartesianos le hablan del alma humana, la cual en cuanto al género no difiere, para mí, de las otras entelequias. Así que, a su *primera pregunta*, qué es el principio activo, se respondería lo mismo que a quien preguntara qué es el alma, aunque yo respondería con más matizaciones. Lo que nos perturba a veces son los prejuicios y la autoridad: hay muchos que creen entender en Descartes exactamente lo mismo que niegan entender en otros ⁴⁰⁷. En cuanto a la *segunda pregunta*, si el cuerpo animado tiene una entelequia distinta del alma, Vd la interpreta como refiriéndose al cuerpo animado como a un todo, abstracción hecha de las partes particularmente animadas; en este sentido, respondo que tal cuerpo no tiene otra entelequia distinta del alma y de las entelequias de las partes particularmente activadas; incluso tal alma no sería alma de la totalidad si no fuera también alma de la parte particularmente animada, o sea, si no fuera, debido a la estructura de la totalidad, el alma dominante en el todo ⁴⁰⁸.

Cuando Vd dice que hace falta una causa mayor o una mayor fuerza para mover, a una misma velocidad dada, un cuerpo mayor que un cuerpo menor, está Vd suponiendo tácitamente que el cuerpo resiste al movimiento. Porque si el cuerpo no resiste sino que es indiferente y como en equilibrio, no veo qué obstáculo pueda ofrecer al impelente su distinta magnitud; incrementando cuanto se quiera todos los indiferentes jamás resultará una resistencia y, por lo tanto, si no es necesario transitar por los grados inferiores, bastará cualquier causa o impulso que empuje o determine hacia la velocidad y dirección del movimiento y, en consecuencia, cualquier cuerpo por pequeño que sea producirá movimiento en cualquier otro arrastrándole consigo sin resistencia de éste último ni disminución del movimiento del

anterior. Pero como esto no ocurre sino que, por el contrario, hay que invertir y consumir una mayor fuerza para producir el movimiento de un cuerpo mayor, entendemos que la materia resiste al movimiento. Pero de aquí se sigue también que los cuerpos sufren una compresión antes de ser lanzados y, al mismo tiempo, se observa en ellos la ley de la continuidad en las mutaciones y el hecho de que ni el mayor movimiento puede producirse nunca sino transitando por el movimiento menor ⁴⁰⁹.

Si la ἐντελέχεια difiere totalmente de la extensión, concluye Vd de aquí que nada puede sobre la extensión. Pero, ¿no difiere también el movimiento de la extensión? Y sin embargo, algo puede sobre ella. Por otra parte, hablando con rigor, la extensión es sólo algo modal, como el número y el tiempo; no es una cosa, pues es simplemente el modo abstracto como designamos la pluralidad posible continua de las cosas coexistentes, mientras que la materia son aquellas cosas mismas plurales en número y, por lo tanto, es agregado de aquellas cosas que contienen entelequias. De manera que, si con el nombre de "extensión" Vd entiende la materia misma, entonces no admito que la entelequia esté totalmente separada de la extensión. Finalmente, que una cosa pueda algo sobre otra no significa en rigor metafísico sino que una responde espontáneamente a la otra (según hemos convenido entre nosotros acerca del comercio del alma con el cuerpo).

No tiene por qué disculparse Vd de su desacuerdo conmigo; esto no es algo voluntario. Lo que por ambas partes debe ser suficiente es el amor a la verdad, la escrupulosidad en el análisis y la nobleza acompañada de moderación en el decir, todo lo cual no puede por menos de ser provechoso y placentero a las personas bien dispuestas. Adiós. ⁴¹⁰

PS. He sabido por nuestro común amigo, el Sr. Bernoulli ⁴¹¹, que poner en claro la actividad de la substancia le parece a Vd de mayor importancia que medir las fuerzas. Quizás sea cierto y apruebo su opinión. Sin embargo, a mí me ha parecido siempre que ésta es la puerta que nos permite pasar de las cosas a la verdadera metafísica, a fin de liberar poco a poco nuestro espíritu de las falsas nociones de la gente y de los cartesianos

PII
195

sobre la materia, el movimiento y la substancia corpórea, y comprender que de estas nociones no pueden derivarse las reglas de las fuerzas y de las acciones y que, o se acude a Dios como recurso (ἀπό μηχανής), o habrá que entender en los cuerpos alguna cosa más profunda. Porque, si una mente no preparada se adentra en aquel santuario donde puede contemplarse desde sus orígenes la inesperada naturaleza de la substancia y del cuerpo, es de temer que la oscuridad le ciegue por exceso de luz.

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 107

Gröningen, 26 septiembre 1699

GM.III 611-615

(Ha tardado más en responder porque le han encomendado el Rectorado de la Academia).

La lectura de tu carta a de Volder me ha llenado de intenso placer; sin duda, también a él le impresionará, por no decir que le emocionará completamente: elegante es sobre todo tu distinción entre el efecto formal y el real, y entre las acciones libres y las violentas, donde muestras que en las primeras ha de tomarse en consideración la rapidez, pero no así en las segundas. Y de esta manera debe verificarse siempre la medida, a mi juicio; de aquí se deduce que las fuerzas de los cuerpos ascendentes han de medirse sólo por las alturas, sin considerar el tiempo que tarden en recorrerlas: pues, como el cuerpo al ascender agota de manera uniforme su potencia, es claro que poco importa que haga más rápida o más lentamente su recorrido. Por lo tanto, se destruye así la objeción de quienes afirman que un cuerpo, que invierte más tiempo para elevarse a la misma altura, soporta también más resistencia de la gravedad por ser mayor el número de impulsos con los que el grave es empujado ⁴¹².

MIII
611

(Le han informado que Newton ha acusado a Fatio de plagio, 612).

Para decir algo a la tuya última, a la que aún no había respondido, creo no haber afirmado de manera absoluta que Dios hace todo necesariamente, tal como los teólogos y filósofos condenan esta doctrina en Hobbes, Spinoza y otros, como si Dios actuara coactivamente. De ninguna manera; mi interpretación es más bien la siguiente: Dios obra en virtud de sus decretos eternos, inmutables e irrevocables y, por lo tanto, necesarios a

MIII
612

parte post, respecto de los cuales Dios obra ciertamente de forma necesaria; sin embargo, obra también libérrimamente o espontáneamente o voluntariamente puesto que no está determinado a obrar en virtud de ninguna cosa extrínseca. Además, como Autor, existe libérrimo e independiente de sus eternos decretos, y en este sentido puede decirse sin contradicción que obra a la vez libremente y necesariamente.

Para evitar malentendidos acerca del peso y la condensación del aire, yo mido el grado o cantidad de condensación por la razón inversa de los volúmenes y directa de la materia aérea que tiene peso; tanto que tenga una parte incompresible como que no, el peso del aire será proporcional a su condensación. Imagina que el aire contenido en el volumen a se extiende uniformemente hasta ocupar el volumen $2a$; ¿acaso podemos afirmar que, permaneciendo de este modo el peso, la condensación del primer volumen a ha de ser doblemente mayor que la condensación del posterior volumen $2a$ y que, por lo tanto, la gravedad específica de aquél será doble mayor que la gravedad específica de éste? Si ahora imaginas que el aire del volumen a se extiende hasta un volumen $3a$, esto es, según la definición, recibe una condensación tres veces menor, recibirá así mismo una gravedad específica tres veces menor puesto que una tercera parte del aire contenido en $3a$ pesa exactamente una tercera parte de lo que pesa todo el aire. Y así sucesivamente, de manera que siempre el peso del aire de iguales volúmenes es proporcional a su condensación. Cuando tú añades que es verosímil que se dé una parte incompresible homogéneamente dispersa en el aire, no veo dificultad en admitirlo si hablas de partículas de aire tomadas por separado, que son ciertamente sólidas y no sometidas a compresión, y en este sentido no sólo alguna parte sino todo el aire es incompresible. Pero si, a lo que parece, a quien atribuyes la incompresibilidad es a una cierta parte de la masa, como la que generalmente se atribuye al agua, entonces no veo cómo puede entenderse tal materia diseminada homogéneamente en el aire comprimible; porque si está diseminada de manera que sus partículas no se tocan, como las islas en un océano, nada impide que puedan irse acercando mutuamente y hacerse así comprimibles, contra la hipótesis, de manera parecida a como el agua, en sí incompresible, puede comprimirse mezclada con el aire, cuando se evapora; y si tal materia incompresible la entiendes diseminada en el aire en algún otro sentido, por ejemplo, que sus partículas se tocan unas a otras en contacto inmediato, entonces sería más correcto afirmar que la parte comprimible del aire está diseminada en la incompresible, y no a la inversa, y así toda la masa del aire sería incompresible, como el agua, pues el contacto inmediato de las partículas resistiría a la fuerza que tiende a la compresión, a menos que alguien afirmara que estas partículas son tan sutiles que podrían escaparse por los poros de la vasija neumática, cosa que tú no supones. Así que te agradecería que me expongas tu idea de esto de manera más clara, pues hasta el presente no puedo comprender cómo puede estar diseminada en el aire una materia incompresible, que no

MIII
613

traspase los poros de los cuerpos y, sin embargo, no impida la compresión del aire. Tienes toda la razón cuando afirmas que la densidad del aire puede comprenderse de dos maneras: o por el peso y el volumen, lo que no es otra cosa que la gravedad específica del aire; esta medida de la densidad, que yo acabo de utilizar es, para mí, la genuina y verdadera; o por la compresión o fuerza elástica, esto es, por el peso que el aire puede soportar en el vacío, por ejemplo, por la altura del mercurio; esta medida es impropia pues la elasticidad no es de la esencia de la compresión, como se ve, por ejemplo, en la harina que en el modio se comprime sin resistencia hasta la mitad de su espacio. De todas maneras, espero algún día elaborar experimentos para investigar hasta qué medida los incrementos de la gravedad específica difieren, en proporción, de los incrementos de la fuerza elástica.

Ahora entiendo cómo hay que tomar tu afirmación de que “el aire enrarecido parece recibir una fuerza de dilatación mayor que proporcional a su rarefacción”. Así: el peso que puede soportar un aire más enrarecido, calentado a un cierto grado de calor, tiene, respecto del peso que sustenta el mismo aire no calentado, una relación mayor que la que tiene un peso que puede soportar un aire más denso, calentado al mismo grado de calor, respecto del peso que sustenta un aire no calentado. Pero de este fenómeno no me consta ninguna experiencia.

(Aquí Bernoulli se extiende en explicar el mismo experimento del barómetro de Leibniz, pero con un mecanismo, según él, más sencillo, para terminar su carta en el terreno que a Leibniz verdaderamente le interesaba: la elasticidad metafísicamente considerada, 614s):

Si imagináramos el aire como metafísicamente elástico, esto es, si pudiera condensarse hasta un espacio infinitamente exiguo, entonces en efecto ocurriría lo que dices, que las densidades serían proporcionales a las fuerzas. No lo niego; pero no debes fingir lo que no se da para luego probar absolutamente algo desde la ficción: pues, como el aire no se puede aniquilar y, por lo tanto, tampoco comprimirse hasta el infinito, tendrá siempre sus fuerzas en mayor proporción que sus densidades⁴¹³. Adiós.

Gröningen, 26 septiembre 1699

MIII
614

MIII
615

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 108

Hannover, 20/30 octubre 1699

GM.III 615-617

Al habésete otorgado el nombramiento de Rector Magnífico y su dignidad (por cuyo honor te felicito cordialmente), no te quedará tanto tiempo para escribir cartas. Lo comprendo, cada cosa tiene su tiempo.

También Spinoza defiende que Dios obra no coactivamente, sino espontáneamente. Pero su error consiste, entre otras cosas, en que elimina en Dios la elección, como si sólo haya sido posible lo que hizo. Parece, por tus últimas palabras, que tú no te apartas de la distinción que los teólogos hacen entre los diversos modos de necesidad.

Por lo que se refiere al aire, podríamos, a modo de distinción, medir la condensación por el peso que hay en el volumen, y la compresión (a falta de otro término mejor) por la fuerza elástica. De manera que, si hubiera partículas incompresibles diseminadas por el aire, la compresión no les afectaría a ellas en nada, cosa que no ofrece ninguna dificultad; habríamos de concebirlas como islas dispersas nadando; al comienzo no impedirían la compresión del aire, pero impedirán que ésta sea proporcional a la condensación, aunque llegaría a ser tal si el aire fuera puro. Pero, si la compresión fuera tanta que al fin todas las partículas incompresibles llegaran a tocarse estrechísimamente, entonces cesaría también toda compresión ulterior. En realidad, nada existe completamente incompresible, pero así podemos entendernos comparativamente, de manera que para la distinción entre condensación y compresión basta con que las partes sean desigualmente comprimibles. En este sentido, un aire puro podría tener condensaciones proporcionales a las compresiones, quiero decir, sensiblemente o hasta cierto grado proporcionales. Ciertamente, estas cosas nunca se dan así en la naturaleza como se dan en la matemática pura, y ocurre aquí lo mismo que cuando decimos que en el descenso de los graves la velocidad crece uniformemente, o sea, sensiblemente o hasta cierto grado uniforme, porque, en rigor, esto no es cierto y bastaría con que los espacios de descensos fueran lo suficientemente largos para que viéramos, incluso sensiblemente, hasta dónde falla esta regla. Así que, hablando en términos absolutos, no puede darse un cuerpo puro o metafísicamente elástico o, por así decir, un $\pi\rho\acute{o}\tau\omicron\nu$ Έλαστικόν , porque la fuerza elástica no es algo primitivo y matemático, aunque en la práctica así aceptamos ambas cosas para poder verificar la medida; de la misma manera, afirmar que las condensaciones son proporcionales a las compresiones es lo mismo que afirmar que las extensiones son proporcionales a las fuerzas tensas o fuerzas del elastro; esto es lo que solemos hacer, aceptando como cierto y perfecto lo que en realidad es sólo aproximado. Por lo demás, tu afirmación de que lo metafísicamente elástico debe poder comprimirse hasta la aniquilación o espacio infinitamente pequeño, no sería una dificultad puesto que para ello haría falta una fuerza también infinita. En realidad, lo que ocurre es que toda compresión es la expresión de una materia más sutil; por lo tanto, no puede ocurrir que algo sea puramente elástico y que, incrementada la fuerza, se pueda incrementar siempre la compresión⁴¹⁴.

MIII
616

(Sería interesante hacer experimentos, etc, 616. Sobre el plagio de Fatio a Newton, 616s).

Recibo con agrado que mi última carta al Sr. de Volder te haya gustado. Ahora podría mostrar su talento y, sobre todo, su nobleza intelectual; de ambas cosas yo he tenido hasta la fecha una alta opinión.

(Ha recibido el tomo tercero de las *Opera* de Wallis, enviado por el propio autor. La edición de la vieja correspondencia con Oldenburg, Newton... parece que no va a ser eficaz: ni él puede encontrar los autógrafos entre tantos papeles, ni quizás conseguir en Inglaterra las copias enviadas por él, 617)

Hannover, 20/30 octubre 1699

MIII
617

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 109

Gröningen, 21 octubre 1699

GM.III 617-620

Te doy las gracias por haberte dignado felicitarme por el honor de mi nombramiento de Rector. Si tú dices que Spinoza sostiene que Dios no obra coactivamente sino espontáneamente, entonces en esto no ha errado, como tampoco yo, que digo lo mismo. Pero añades que ha errado, entre otras cosas, al eliminar en Dios la elección, como si sólo haya sido posible lo que hizo. Admito que en esto se ha equivocado. Pero yo, que no he afirmado tal cosa, no he errado en ello. Pues lo que yo he dicho, y sigo diciendo, es que sólo *es* posible (no “fue”) lo que *hizo* y *hará* (no sólo lo que “hizo”); tampoco he eliminado en Dios la *elección* ya hecha, por la cual lo decretó todo, pero sí elimino en él la elección que está todavía por hacer, puesto que es algo absurdo y contrario a su perfección; nada puede ahora elegir que no haya sido elegido eternamente. Así que te agradecería que no volvamos más sobre esta polémica, en la que estableces un paralelismo entre yo y el odioso Spinoza. Si tus cartas cayeran en manos ajenas, imagínate el efecto que producirían sobre todo en aquéllos que quisieron incluirme en la clase de los herejes.

Me satisface que, a modo de distinción, midas la *condensación* del aire por el peso que hay en el volumen, y la *compresión* por la fuerza elástica, aunque condensación y compresión significan prácticamente lo mismo, es decir, condensar y comprimir es reducir algo a un espacio

menor, tanto que haya partículas elásticas como no elásticas, lo mismo que se comprime la harina y otras cosas por el estilo. Si, en lugar de la compresión, lo que buscas es un término más significativo, yo optaría por utilizar más cómodamente el término “coacción”: la coacción supone la resistencia, es decir, solamente “coaccionan” aquellas cosas que resisten y se oponen, o sea, las elásticas. Es mucha verdad lo que dices, que la compresión o coacción no afecta a las partículas incompresibles diseminadas por el aire sino cuando se consideran por separado; pues, tomadas en conjunto, toda la mole aérea se compone de partículas incompresibles. Yo concibo el aire como si fuera un ovillo de lana cuyos filamentos se componen de partículas sólidas, o como pequeñas esferas que, a modo de islas, nadan en la materia sutil que se introduce y extiende por los intersticios y deja vías de movimiento abiertas, que es lo que constituye, a mi juicio, la elasticidad; también puede concebirse el aire como un compuesto de pequeñísimos remolinos que dejan continuamente un espacio mayor en torno a sus centros, de manera parecida a como Descartes imaginó sus vórtices celestes; y de otras muchas maneras puede concebirse la naturaleza del aire. En todo caso, y cualquiera que sea la composición que imaginemos, siempre el aire estará compuesto de partículas sólidas en el sentido en que tú las llamas incompresibles; pues también yo coincido contigo en que nada hay perfectamente sólido o completamente incompresible. Por eso, cuando he dicho que lo metafísicamente elástico debe poder comprimirse hasta la aniquilación, no negaba que para ello sea necesaria una fuerza infinita; lo que he querido afirmar es que nada puede ser metafísicamente elástico, pues ninguna materia, ni aun utilizando una fuerza infinita, puede aniquilarse o ser reducida a un espacio infinitamente pequeño.

(Los problemas entre Newton y Fatio, 618s. Todavía no ha visto el tomo tercero de Wallis, que aún vive, aunque se había extendido el rumor de su muerte, 619).

Por la adjunta carta de de Volder verás que tu última también a él debió de satisfacerle no poco; sin embargo, todavía sigue urgiendo e insiste, sobre todo, en que aún le debes una demostración de la actividad de la substancia, de la que está persuadido pueden seguirse consecuencias admirables. Y no le falta razón. De todas las dificultades que propone, a mí me parece que la más importante es la que extrae precisamente de tu modo de explicar el comercio entre el alma y el cuerpo, donde tú mismo afirmas que en nada pueden influirse mutuamente estas dos substancias y, sin embargo, sus respectivas mutaciones, nacidas en cada una de sus propios principios, se producen simultáneamente. De todo esto se sigue, piensa de Volder, que las entelegias (que en nada difieren genéricamente de los animales) no tienen ningún poder sobre la materia ni la materia sobre las entelegias. Yo recuerdo que de Volder ya te hizo otra vez la misma objeción, y me llama la atención que aún no le hayas respondido, cuando el

MIII
618

problema merece alguna respuesta, me parece a mí. En otro orden de cosas, todavía tiene levantada la espada contra ti, y también contra mí, pues hasta el momento no he logrado convencerle de la equivalencia entre los ascensos continuos y los ascensos por intervalos; él sigue pensando que para éstos últimos se requiere más fuerza que para los otros; no obstante, espero convencerle. Como piensa que yo disfruto de mayor familiaridad contigo, me manda que te pida la demostración de la actividad de las substancias, que a él le has negado; y añade (supongo que irónicamente) que, como yo estoy de tu parte y tengo ya mi mente purgada, te ofreceré una mejor disposición para que me confíes tal demostración, pues no se siente menos ávido que yo de conocerla. Desde luego que yo estoy deseándolo; pero no quisiera ser inoportuno si viera que ello te incomoda.

(Todavía no ha recibido de Francia el diploma de recepción en la Academia de las Ciencias, 620).

Gröningen, 21 octubre 1699

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 9

Leiden, 12 noviembre 1699

GP.II 196-200

No sé por qué, aun estando de acuerdo en casi todo lo que Vd dice para explicar la verdad del axioma que defiende, no acabo de estar plenamente satisfecho de su conclusión. Sin duda, me complace mucho lo que Vd dice sobre la acción libre y la violenta y nunca he dudado de que *"alguna causa o perfección hay en el agente, que hace que la acción libre actúe con más prontitud"*, así como lo que Vd añade: que *"esta perfección debe ser medida por el tiempo"*; todo esto lo considero cierto. ¿Qué es, entonces, lo que todavía impide mi asentimiento? Helo aquí. La acción es el ejercicio de la potencia; pero, como aquélla se verifica en el tiempo, el valor de la acción habrá de medirse, si no me equivoco, respecto de la potencia que es causa de la acción, y respecto del tiempo en el que la acción se realiza; por lo tanto, las acciones estarán entre sí en razón compuesta de las potencias y de los tiempos. De donde se sigue que las acciones de

la misma potencia serán como los tiempos, y las acciones realizadas en el mismo tiempo serán como las potencias.

Supongo que hasta aquí no habrá entre nosotros ningún desacuerdo. Pero, en lo que a mí me parece que de aquí se sigue, me temo que no me va a tener Vd de su parte. En efecto, una acción libre, considerada en sí misma y no respecto de un determinado y definido tiempo, sino respecto de su sola prontitud y prestancia, que es la misma a lo largo de todo el tiempo en que actúa, responde plenamente, me parece a mí, a las fuerzas de las que fluye y con las que se coadecúa perfectamente. Desde luego, su perfección debemos medirla por el tiempo en el que recorre un camino; pero, aunque así sea, es sin embargo también verdad que ella misma no depende del tiempo, puesto que durante cualesquiera partes de tiempo sigue siendo la misma y depende de la sola proporción de sus fuerzas. Y aunque tales acciones deban ser comparadas al realizarse en un determinado tiempo, lo primero que en ellas debe considerarse es su prestancia y sólo después el tiempo durante el que se realizan. En este sentido, se sigue de aquí que la acción que recorre un cierto espacio en una hora equivale a la acción que recorre el mismo espacio en dos horas. Pues, en la medida en que la primera acción es doblemente rápida y, en este sentido, doblemente más perfecta que la segunda, su perfección será sin duda doble que la de la segunda; pero en cuanto que la segunda se ejercita durante doble tiempo será, a su vez, respecto del tiempo, doble que la primera. Es decir, la primera acción será respecto de la segunda como 2 a 1 desde el punto de vista de la prestancia o prontitud de su acción; pero, con relación al tiempo empleado será respecto de la segunda como 1 a 2 . Por lo tanto, aquellas acciones que están en razón compuesta de la prestancia que tienen en sí mismas y del tiempo en el que se ejercen serán entre sí iguales ⁴¹⁵. En los mismos principios está fundado el siguiente argumento. La potencia con la que se recorren dos leguas en dos horas es la misma que la potencia con la que se recorre una legua en una hora, pues siendo libre permanece invariante. Pero la potencia de la que fluye una acción que completa una legua en una hora es doble que la potencia de la que

fluye una acción que completa una legua en dos horas, pues la prestancia de la primera acción es en sí misma doble que la de la segunda. Por lo tanto, la potencia de la que fluye la acción con la que se recorren dos leguas en dos horas es doble que la potencia de la que fluye la acción con la que se recorre una legua en dos horas ⁴¹⁶.

Añadiré algo que pondrá todavía más en claro dónde reside la diferencia entre nuestros respectivos razonamientos. Dice Vd que las acciones que prestan el mismo efecto están en razón inversa de los tiempos. Yo estoy de acuerdo con esto, si habla Vd de la prestancia de la acción considerada en sí misma; pero no lo estoy, si se refiere al valor de la acción realizada durante un determinado tiempo. Sobre esto mi razonamiento es el siguiente, y dejo a su juicio decidir si es correcto o no. En ambos casos el efecto de las acciones es el mismo. Por lo tanto, la prestancia o eficacia o perfección de la acción, o de cualquier manera que quiera decirse para designar aquello que en la acción es siempre lo mismo, multiplicado por el tiempo es la misma. Así, la eficacia de la acción *A* multiplicada por un tiempo como *1* es igual a la eficacia de la acción *B* multiplicada por un tiempo como *2*; es decir, la eficacia de la acción *A* respecto de la eficacia de la acción *B* será como *2* a *1*, o sea, inversa a los tiempos. Es así que la eficacia de la acción responde a la potencia. Luego las potencias que hacen lo mismo son inversas a sus tiempos.

Esto es, excelente Señor, lo que todavía me impide estar del todo de acuerdo con Vd. Sospecho, naturalmente, que Vd negará que la prestancia de la acción responda a las fuerzas, porque, si así fuera, ¿cómo podría Vd mantener su tesis con fundamento? Por mi parte, como la prestancia de la acción es el efecto inmediato y pleno de las fuerzas, no veo cómo no ha de responder a ellas. Quizás dirá Vd que éste es un efecto *formal*, no *real*; pero yo no capto por qué este efecto formal responda a la potencia menos que el real que es producido por la fuerza del efecto formal. Además, cómo podemos saber cuánto efecto real produce esta o aquella potencia si no es por la experiencia, la cual precisamente debe estar ausente de toda demostración *a priori*.

Me sorprende Vd al decir que yo he pasado por alto su

P II
197

afirmación de que *"el movimiento más rápido difiere del más lento"* y que *"difiere en más"*, cuando en mi carta anterior yo había repetido literalmente sus propias palabras y prestado mi asentimiento; pero añadí algo que ahora acabo de exponer con más detención, a saber, que lo que tiene de más realidad un movimiento más rápido es compensado en el más lento con una mayor duración.

La diferencia que yo pongo entre lo extenso y el ejército es que cada uno de los miembros del ejército puede perecer manteniéndose los demás, mientras que ni la más mínima parte de lo extenso puede hacerlo sin que a la vez perezcan todas.

Admito que basta que *"una afirmación se siga necesariamente de algo inteligible para que ella sea también inteligible"*, si de lo entendido se sigue *a priori*; pero no, si es *a posteriori*. Por ilustrarlo con un ejemplo, yo entiendo perfectamente la naturaleza de la gravedad, si llego a entender que del sistema universal del mundo o del sistema particular de nuestra tierra se sigue necesariamente el descenso de los cuerpos; pero de ninguna manera, si por el hecho de ver a los cuerpos descender yo razonara que se requiere, para que esto ocurra, alguna causa, a la que llamo gravedad.

Ya por su carta anterior, excelente Señor, pude comprender, cosa que ésta su última me lo confirma todavía más, su sospecha de que yo estoy tan entregado a Descartes que sigo a la letra su autoridad y me creo entender en él lo que me niego a entender en otros. No haré aquí ninguna apología pues ya se encargan de hacerla lo bastante quienes a él se adhieren de forma compulsiva, y no nos serviría aquí de nada. Añadiré, sin embargo, que reconozco en sus principios, tanto físicos como metafísicos, muchos y grandes errores, aunque en otras cosas, sobre todo de carácter general, estoy de acuerdo con él. Pondré sólo un ejemplo, que tiene que ver con lo que nosotros tratamos ahora: no puedo entender en modo alguno qué quieren decir Descartes y los cartesianos cuando hablan del alma humana unida y operante sobre el cuerpo y, a la inversa, del cuerpo paciente; a mi juicio, este modo de hablar carece por completo de sentido, a menos que probaran de qué modo el movimiento se sigue de los

P II
198

pensamientos y éstos del movimiento, lo que tan lejos están de lograr que pienso, por el contrario, que no hay cosa más absurda. Y esta es la razón por la que el modo como Vd concibe esta conjunción me ha complacido tanto, puesto que explica no qué es lo que el alma haga sobre el cuerpo y el cuerpo sobre el alma, sino cómo las mutaciones del alma se verifican a la vez que las del cuerpo, aunque cada serie según sus propios principios.

Si sus entelequias no difieren del alma en cuanto al género, ¿no quiere esto decir que, así como el alma no puede nada respecto del cuerpo ni éste respecto de aquélla, tampoco las entelequias pueden nada respecto de la materia ni la materia respecto de ellas? De manera que, así como en el cuerpo hay que poner una cierta fuerza distinta del alma, mediante la que se verifican las funciones del cuerpo, así también en la materia deberá haber una cierta fuerza de mutación distinta de la entelequia. Esto es lo que yo quería sugerir cuando dije que, si la entelequia difiere de la extensión o extenso, no puede nada la entelequia sobre ella, puesto que ni es la extensión ni un modo de la extensión y, por lo tanto, ninguna mutación podrá producir en ella. Por eso responde Vd correctamente que la ἐντελέχεια no difiere de la materia ⁴¹⁷. Ciertamente difiere, creo yo, de aquélla que Vd llama materia prima, cuya naturaleza consiste en la inercia y la antitipía. Así pues, esta ἐντελέχεια o inducirá en la materia prima alguna mutación o ninguna. Si ninguna, entonces no será ἐντελέχεια de esa materia; si la induce, como sin duda lo hace puesto que la mueve, entonces sigue la duda de cómo puede ser que una ἐντελέχεια que ni es materia prima ni un modo de ella, sino algo substancial distinto de la materia prima, pueda actuar sobre la materia prima y producir en ella una mutación; porque, supongo yo, no será lícito decir que una responde espontáneamente a la otra: esto implicaría que la mutación se verifica tanto en la entelequia, con las fuerzas de la entelequia, como en la materia prima, con las fuerzas de la materia prima; pero ésta, como Vd la hace consistir en la inercia, carecerá por completo, creo yo, de fuerzas actrices ⁴¹⁸.

En mi argumentación sobre la continuidad del movimiento defendí que la causa del movimiento está en el cuerpo, que no es

Dios quien como por milagro mueve el cuerpo, ni se puede concebir que ninguna causa corpórea actúe a distancia. Pero tampoco es cosa de que nos detengamos en esto, puesto que, como quiera que sea, tiene poco que ver en el conjunto de problemas que ahora nos ocupan. Sólo añadiré, de pasada, que a mí nunca me satisfizo la opinión aquélla de Malebranche y otros cartesianos, según la cual el movimiento no se produce por la fuerza del choque de los cuerpos, sino por el poder inmediato de Dios, que mueve este o aquel cuerpo con ocasión del choque. Yo nunca he dudado del efecto de los choques ni de que hubiera en el cuerpo mismo alguna fuerza de movimiento por la que produjera como por causas segundas el movimiento que nace del conflicto entre los cuerpos. Por eso me agradó sobremanera lo que decía Vd en su *Specimen Dynamicum* (que con esta ocasión he vuelto a leer, por si podía obtener alguna luz). Sólo una cosa me atormentaba siempre y era que no había manera de encontrar en el cuerpo la causa de esta fuerza, que es lo que, en mi opinión, ha dado lugar a que muchos, al negar a los cuerpos toda actividad, hayan acudido a Dios como recurso, asignándole toda la fuerza de la acción. Por eso, una vez más, he saltado de gozo al leer en las *Actas* de Leipzig que Vd, de quien estoy absolutamente persuadido de que nada diría sin algún profundo razonamiento y de que, si de alguien, sólo de Vd podía esperarse, asegura que *toda sustancia le es inherente la fuerza de obrar*⁴¹⁹. Yo veía que, una vez demostrado esto por la noción o naturaleza de la sustancia, se clarificarían muchas cosas sobre las que ahora dudamos y se seguirían innumerables consecuencias de extraordinaria utilidad para la Física. En efecto, si se demostrara que toda sustancia es activa por su propia naturaleza y que, por lo tanto, se conserva necesariamente la fuerza activa que de ella dimana, se pondría de manifiesto que todos aquellos cuerpos que con movimientos contrarios chocan entre sí son elásticos, porque, si algunos de ellos no lo fueran, perecería la común cantidad de movimiento y, por lo tanto, también la fuerza que a esa cantidad de movimiento está asociada; perecería así mismo la fuerza de los cuerpos que concurren entre sí uniformemente, pues perecería todo

movimiento. Ya entre nosotros dos hemos convenido que lo que se conserva en el choque de cuerpos elásticos es como el cuadrado de las velocidades multiplicado por la masa. Todo esto y todo lo que Vd extrae de aquí tiene para mí tal consistencia que estoy admirado de lo hermosamente que todo concuerda, de manera que en mi ánimo y en mi afecto estoy ya de su parte, deseando sólo poder estarlo también en el talento. Pero, lo que a nadie en este mundo exigiría, y mucho menos a Vd a quien tanto admiro, es que todo fuera reducido a argumentos formales, puesto que a las personas inteligentes no les son necesarios, y a quienes no lo son de nada les sirven. Así que, si a todo cuanto aquí he expuesto prolijamente ve Vd que algo le falta, será para mí un gozo recibir de Vd la medicina a mi torpeza; si me desahucia, será un dolor para mí. Ciertamente, no me atrevería a asegurar que mi mente está del todo libre de aquellas falsas nociones de la gente y de los cartesianos sobre la materia, el movimiento y la substancia corpórea. Pero sí creo comprender lo suficiente que las reglas de las fuerzas y de las acciones no se pueden deducir de aquellos principios, cualesquiera que sean sus leyes, con lo que o hay que acudir a Dios como recurso (ἀπό μηχανής), cosa que yo rechazo categóricamente, o habrá que deducir de la substancia corpórea las fuerzas de los cuerpos, cosa que ojalá pudiera yo hacer. Pero en todo caso, así como confieso ingenuamente mi ignorancia, así igualmente me hará Vd muy feliz si se digna hacerme partícipe de esta luz. Pero tal será mi actitud que, si lo consigo, me sentiré sumamente obligado para con Vd; y si no, nada tendré de qué quejarme, pues siempre reconoceré que todo va a depender de su criterio. Adiós

Leiden, 12 noviembre 1699

AÑO 1700

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 110

Hannover, 12 enero 1700

GM.III 620-622

P II
200

He aquí por fin mi respuesta para el Sr. de Volder, en la confianza de que, si a ti te satisface, también para él será eficaz. Espero que con esto termine por reconocer la gran diferencia que hay entre los distintos géneros de medir la prestancia de una acción. No puedo prever qué reparos puedan aún quedarle, pues nada puede ser más ajeno a la razón que defender que dos acciones, que hacen lo mismo con distinta rapidez, hayan de ser sin embargo iguales entre sí; semejante afirmación no sólo repugna a la actividad de nuestra razón sino también a toda experiencia.

No acierto a entenderte cuando dices que te he felicitado por tu nombramiento. Yo te he felicitado por tu nombramiento y por tu cargo, o sea, por tu dignidad. ¿Que yo te he comparado con Spinoza? Fui yo quien te aconsejé que evitaras ciertas formulaciones, a fin de que no dieras a personas, al parecer hostiles a ti, ocasión alguna de hacerte daño y compararte. No retuerzas en contrario lo dicho con la mejor intención. Llamamos también posible a lo que nunca ocurrirá, justamente porque negamos que el futuro sea necesario.

Sólo nos queda hacer experimentos sobre el aire condensado, enrarecido, calentado o contraído por el frío.

Cuando digo que algo es metafísicamente o, si prefieres, matemáticamente elástico, nuestra mente se aleja de lo que la materia tolera, lo mismo que ocurre cuando imaginamos la gravedad desde el rigor matemático, que ella no abarca. No obstante, este tipo de medidas tiene utilidad en su momento, para poder afirmar que metafísicamente la gravedad se produce desde la nada, o sea, desde el centro de atracción⁴²⁰.

(Wallis es una gloria inglesa; ojalá pudiéramos reivindicar igualmente glorias germanas; esto no debe llevarnos a zaherirnos unos a otros; el fruto es para todos; el honor para quien lo merece, 621).

Me parece que la dificultad sobre el comercio del alma y el cuerpo queda ya resuelta en mi respuesta al Sr. de Volder. Si él la propuso ya en cartas anteriores no lo recuerdo; pero, si así fue, lo olvidé inadvertidamente, pues no es mi costumbre disimular.

(A duras penas ha logrado que Mencke publique las anotaciones de Bernoulli al libro de Fatio, 621).

El Sr. de Volder pide una demostración de la actividad de las substancias. Si, como ves, es difícil demostrar las cosas matemático-físicas, que eso es lo que son las mecánicas, ¿cuánto más lo serán las metafísicas? Una demostración es un razonamiento cuya fuerza es evidente, y mediante el cual nos prometemos convencer indubitablemente al adversario; pero, si una vez que tenemos algo en su integridad mentalmente comprendido, nos

MIII
620

MIII
621

es difícil expresarlo con palabras, ¿cuánto más lo será cuando nuestros pensamientos no están aún bien ordenados? Así que, quien no da lo que no tiene, no puede ser acusado de negarse a darlo. De todas maneras, algunos rudimentos ya le he ofrecido, quizás más para no defraudar su voluntad que para esperar satisfacerle plenamente.

Lo que me sorprende es que piense todavía que los ascensos continuos requieren menos fuerzas que los verificados a intervalos; ¿o es que piensa que no es lo mismo hacer descender cuatro libras a un pie que una libra a cuatro pies, cuando en ambos casos lo que ocurre es que una libra desciende a un pie cuatro veces, con la única diferencia de que en un caso el descenso es sucesivo y en el otro simultáneo? El sucesivo puede hacer el simultáneo y el simultáneo el sucesivo, sin que ninguno haga nada más. Las cosas que pueden intercambiarse mutuamente son siempre entre sí equivalentes.

Hannover, 12 enero 1700

(PS. Ha recibido el libro del P. Paul Hoste, jesuita, sobre la construcción de barcos, 622. Tampoco ha recibido, ni lo espera, el diploma de la Academia Francesa. Hace años que es miembro de la Inglesa y nunca ha recibido diploma alguno, 622).

LEIBNIZ A DE VOLDER

Escrito 10

Hannover, 9/20 enero 1700

GP.II 201-206

*** Nota de Gerhardt: "Leibniz antepuso al borrador de este Escrito la siguiente síntesis:

- (1) Las acciones están en razón compuesta de las potencias y de los tiempos.
- (2) Las acciones están en razón compuesta de los efectos y de las velocidades.
- (3) Los efectos o espacios recorridos están en razón compuesta de los tiempos y de las velocidades.
- (4) Las acciones están en razón compuesta de los tiempos

- y de los cuadrados de las velocidades.
- (5) La acción que recorre dos leguas en dos horas es doble que la acción que recorre una legua en una hora.
- (6) La acción que recorre una legua en una hora es doble que la acción que recorre una legua en dos horas.
- (7) Luego, la acción que recorre dos leguas en dos horas es cuádruple que la acción que recorre una legua en dos horas.
- (8) Si el espacio o efecto es el mismo, las acciones están en razón de las velocidades.
- (9) Luego, por (1), si el efecto es el mismo, las potencias están en razón directa de las velocidades e inversa de los tiempos.
- (10) Pero, si el efecto es el mismo, las velocidades están en razón inversa de los tiempos.
- (11) Luego si el efecto es el mismo, las potencias están en razón inversa duplicada de los tiempos.
- (12) En general, (por (1) y (2)), las potencias están en razón compuesta directa de los espacios y de las velocidades e inversa de los tiempos.
- (13) Por (3), las velocidades están en razón directa de los espacios e inversa de los tiempos.

He tenido algunas dudas para comprender la dificultad que todavía le queda a Vd sobre la medida de la acción, pero, al fin, creo haber detectado su origen no sin esperanza de poderla resolver. Entre ambos hemos convenido ya en que *"las acciones están en razón compuesta de las potencias y de los tiempos"*, que yo a veces expreso diciendo que las acciones están en razón compuesta de las *"intensiones"* (lo que Vd llama *"prestancias"*) y de las *"extensiones"* o *"difusiones"*. Pero esta difusión, como a continuación diré, puede entenderse de dos maneras, respecto del tiempo y respecto del lugar. En efecto, decimos medir en un sentido la perfección o potencia del agente por el tiempo, pero en otro sentido distinto por la extensión de la acción: así, las acciones con las que se recorre un mismo espacio están en razón

de los tiempos empleados, pero inversa; mientras que las potencias con las que se recorre un mismo espacio están en razón inversa duplicada de los tiempos empleados. Pero aquellas acciones cuya potencia o intensión es la misma están en razón simple y directa de los tiempos.

En este último sentido, es muy cierto lo que Vd dice, de acuerdo conmigo, que la intensión o *"prestancia de la acción no depende del tiempo sino de la sola proporción de sus fuerzas"*. También concedo que *"si han de compararse las acciones entre sí, lo primero que en ellas puede considerarse es su prestancia"* (intensión, potencias de las que fluyen), y después el tiempo en el que se realiza la prestancia, o sea, su extensión. Pero lo que Vd añade: *"de aquí se sigue que la acción que recorre un cierto espacio en una hora equivale a la acción que recorre el mismo espacio en dos horas"*, esto no se demuestra. Veamos la prueba que Vd da de esta consecuencia. Lo dice Vd así: *"Pues en la medida en que la primera acción es doblemente rápida y, en este sentido, doblemente más perfecta que la segunda ⁴²¹, su perfección será sin duda doble que la de la segunda; pero en cuanto que la segunda se ejercita durante doble tiempo será, a su vez, respecto del tiempo, doble que la primera"*. Según esto, por compensación, serán iguales entre sí. Sin embargo, yo pienso que, a juzgar por la incongruencia de esta conclusión, puede sospecharse que algún vicio se esconde en las premisas. A fin, pues, de examinar con precisión la consecuencia, supongamos dos acciones, la primera que recorre una legua en una hora, y la segunda que recorre una legua en dos horas. Dice Vd que éstas son iguales, y afirma una primera cosa que yo concedo, a saber, que el tiempo de la segunda es doble que el de la primera; pero afirma también Vd una segunda cosa que yo niego, a saber, que la potencia o intensión o prestancia de la primera es doble que la de la segunda; yo, en cambio, afirmo que es cuádruple puesto que, para mí, las potencias están en razón duplicada de las velocidades: confunde Vd, por lo tanto, potencia con velocidad. Para que se vea esto con más claridad, propongo dos *resoluciones de la acción* distintas: la primera es que las acciones estén en razón compuesta de las potencias y de los tiempos; la segunda es

PII
202

que estén en razón compuesta de los efectos (o espacios recorridos) y de las velocidades. Y para que vea Vd mejor la diferencia de ambas *resoluciones*, es importante considerar aquí algo que generalmente se olvida, y es que, así como puede entenderse de dos maneras distintas la "*extensión*" o "*difusión*" de la acción, así también de las mismas dos maneras puede afirmarse la *intensión* que, junto con su *extensión* correspondiente, verifica toda la medida. Quiero decir, si la *extensión* de la acción se toma según el tiempo, entonces la *intensión* es potencia; pero si la *extensión* de la acción se toma según el lugar, entonces la *intensión* es velocidad, cosa que en todo lo que aquí estamos tratando debe ser cuidadosamente tenido en cuenta y distinguido, y cuyo olvido, si no me equivoco, ha contribuido mucho a la confusión en esta materia. Porque es bastante claro que la *intensión*, entendida en el primer sentido, debe ser distinta de la *intensión* tomada en el otro sentido. Insisto, en ambos casos es verdad que las acciones están en razón compuesta de las potencias y de los tiempos empleados y que, a la vez, están también en razón compuesta de las velocidades y de los espacios recorridos. Por lo tanto, puesto que, a su vez, los espacios están en razón compuesta de las velocidades y de los tiempos en que se recorren, se sigue que las acciones estarán en razón compuesta duplicada de las velocidades y simple de los tiempos. Pero, como, según nuestra primera medida, las mismas acciones estaban en razón compuesta de las potencias y de los tiempos, se seguirá que las potencias están en razón duplicada de las velocidades ⁴²². Verá Vd así qué hermosamente se reúne de nuevo todo y todo concuerda bajo un razonamiento intachable. Pero si alguien pretendiera admitir sólo la primera *resolución*, o sea, la *resolución* de la acción en el tiempo y su prestancia desplegada a lo largo del tiempo, y no la segunda *resolución* en el espacio (lugar) y su prestancia desplegada en el espacio (lugar), con la pretensión de que fuera la misma la cantidad de acción con tal de que fuera el mismo el espacio (lugar) ⁴²³, ese tal habría preferido sin razón una *resolución* sobre la otra, cuando puede haber alguien que con el mismo derecho eligiera sólo la *resolución* en el espacio (lugar) y

su prestancia desplegada en el espacio. Pero ambas posiciones por separado son igualmente ajenas a la razón, y se ve claramente que deben admitirse con el mismo derecho las dos resoluciones. Pero las prestancias mismas han de diferir necesariamente una de otra, porque si las acciones estuvieran en razón compuesta de las prestancias y de los tiempos y, a la vez, en razón compuesta de las mismas prestancias y de los espacios, se seguiría que los tiempos estarían en razón de los espacios (de los lugares) o, lo que es lo mismo, las acciones que se realizaran en un mismo tiempo recorrerían también el mismo espacio, o sea, todos los movimientos serían equiveloces.

Todavía aporta Vd otro argumento que dice así: "*La potencia con la que se recorren dos leguas en dos horas es la misma que la potencia con la que se recorre una legua en una hora*". Esto lo concedo. Pero sigue Vd diciendo: "*Pero la potencia que completa una legua en una hora es doble que la potencia que completa una legua en dos horas*". Esto yo no lo admito pues, para mí, es cuádruple. Esta relación vale para las acciones y para las velocidades, pero no para las potencias. Y, en consecuencia, tampoco admito la conclusión: "*la potencia que completa dos leguas en dos horas es doble que la potencia que completa una legua en dos horas*", pues, según mi opinión, será cuádruple.

Un tercer argumento suyo es éste: dice Vd que yo afirmo que "*las acciones que prestan el mismo efecto están en razón inversa de los tiempos*". En efecto, así es. Añade Vd estar de acuerdo con esta afirmación, si se habla de la prestancia de la acción considerada en sí misma, pero no, si se refiere al valor de la acción realizada en un determinado tiempo. Esto me parece a mí un poco oscuro. Mi enunciado es absoluto e incluye todo lo que pueda medirse en la acción libre de cualquier modo que sea. Pero el razonamiento con el que Vd trata de asentar su distinción arroja alguna luz sobre nosotros. Dice Vd que, por hipótesis, "*en ambos casos el efecto de las acciones es el mismo*". Esto yo lo concedo. "*Por lo tanto*", añade Vd, "*la prestancia de la acción multiplicada por el tiempo es la misma*". También esto lo admito, si por prestancia de la acción entiende Vd la velocidad puesto que, como tantas veces ya he dicho y es manifiesto por sí mismo,

el efecto o espacios recorridos están en razón compuesta de las velocidades y de los tiempos; y, por lo tanto, al ser el mismo el espacio recorrido, también será el mismo el producto de la velocidad por el tiempo. Pero no concedo lo que Vd dice, si por prestancia de la acción entiende Vd lo que más atrás hemos entendido, a saber, la potencia. De manera que, aplicando al caso presente lo ya dicho, concedo si por prestancia de la acción entiende Vd aquella intensión que, con la extensión a lo largo del *espacio*, compone la cantidad de acción, o sea, si lo que Vd entiende es la *velocidad*; pero no concedo, si por prestancia de la acción entiende Vd aquella intensión (admitida por los dos desde el comienzo) que, con la extensión a lo largo del *tiempo*, compone la cantidad de la acción, o sea, si lo que Vd entiende es la *potencia*. Verá Vd una vez más cómo es éste el origen de la confusión. Pero sigamos su argumentación para el caso en el que el espacio recorrido sea el mismo. Dice Vd: "*la prestancia de la acción A multiplicada por un tiempo como 1 produce lo mismo que la prestancia de la acción B multiplicada por un tiempo como 2. Por lo tanto, la prestancia de la acción A respecto de la prestancia de la acción B será como 2 á 1, o sea, inversa a los tiempos*". Todo esto es correcto, si por prestancia de la acción entendemos la *velocidad*. Pero, una vez más, aquí cambia Vd el sentido cuando concluye: "*Es así que la prestancia o eficacia de la acción responde a la potencia*". Esto lo niego, si se refiere a aquella prestancia de la acción que hasta ahora yo he admitido en su argumento, pues aquí se habla de la velocidad, que no responde a la *potencia*, como ya he mostrado. Por consiguiente, tampoco concedo lo que Vd concluye: "*Luego las potencias que hacen lo mismo son inversas a los tiempos*", pues, para mí, son inversas a los cuadrados de los tiempos, mientras que las acciones, así como las velocidades, son inversas a los tiempos cuando el efecto es el mismo.

Así pues, si Vd comprende ya, excelente Señor, que ese gran absurdo, según el cual son equivalentes aquellas acciones uniformes que hacen ⁴²⁴ lo mismo en tiempos muy desiguales, no se funda en razón alguna sino que más bien está construido sobre la confusión entre potencia y velocidad, cosas éstas dos que,

PII
204

según ya se ha expuesto, son tan distintas entre sí como lo son entre sí el tiempo y el lugar, espero de Vd que generosamente renuncie a él en adelante. "Nunca encontrarás en la naturaleza de las cosas que, dado que una magnitud **A** se constituye o determina por dos datos, **l** y **t**, **dos magnitudes A sean iguales si coinciden en l y difieren en t**, lo que sin duda ocurriría si el absurdo ese fuera verdadero" ⁴²⁵. En efecto, puesto que una acción se determina por un tiempo y por el lugar en cuyo recorrido se emplea el tiempo, si las acciones que recorrieran el mismo lugar durante tiempos desiguales fueran iguales entre sí, también serían iguales los dos **A**, cada uno de los cuales se determinaría por sus **l** y **t**, y coincidirían en **l**, difiriendo en **t**, lo que repugna con esa generalísima y, por así decir, metafísica matemática, cuyo axioma ha permitido demostrar absolutamente que las potencias no deben estar en razón de las velocidades. Incluso, según el sentido común de todos los mortales, hacer lo mismo más rápidamente es considerado como algo más y muchas veces los más rápidos reciben premios, pues han realizado un mayor trabajo, naturalmente si la acción es uniforme y no ha sido interrumpida. Así que yo espero que, de la misma manera que a Vd le satisfizo mi distinción entre acción libre y acción violenta, también le satisfaga la nueva distinción entre las dos intensiones, la que compone la cantidad de acción con la extensión por el tiempo, y la que lo hace con la extensión por el lugar o, lo que es lo mismo, la distinción entre potencia y velocidad. Comprenderá Vd que en todo este asunto se han aducido las razones y se ha llevado todo al cálculo, *μεταφυσικωτέρως* en el caso de las acciones libres y *φυσικωτέρως* en el de las violentas, de manera que no le quede a Vd ya ninguna objeción (que, en todo caso, aceptaré) a la que no prometa poder satisfacer exactamente ⁴²⁶.

Paso ya a las demás cuestiones, en las que ojalá pudiera satisfacerle a Vd del mismo modo; y, en concreto, voy a referirme a algunas cosas que, de pasada, se han cruzado. Los miembros de lo extenso, lo mismo que los de la máquina o los del ejército (que no dejan de ser ejemplos de algo extenso), yo entiendo que pueden perecer, aunque, eliminado un extenso, sea necesario sustituirlo por otro. Así que lo extenso perece; la

PII
205

extensión, no; de la misma manera que perecen los hombres y no la naturaleza humana. En cuanto a que aquellas cosas que se siguen de lo inteligido sean a su vez ellas mismas inteligibles, no creo que haya entre nosotros desacuerdo. Sin duda, a Vd, hombre de inteligencia y de sentido común, sería absurdo acusarle hoy de crimen de esclavitud; pero aquellas cosas que han quedado arraigadas por la costumbre se adhieren a nosotros aun sin darnos cuenta, cosa que yo descubro muchas veces en mí mismo.

Cuando digo que el alma o entelequia no puede nada sobre el cuerpo, entiendo por cuerpo no la substancia corpórea cuya entelequia es una substancia una, sino el agregado de otras substancias corpóreas que constituyen nuestros órganos, pues una substancia no puede influir en otra y, por lo tanto, tampoco en el agregado de otras. Y lo que digo es que todo cuanto se verifica en la masa o agregado de substancias según las leyes mecánicas, eso mismo se expresa según las propias leyes de sí misma en el alma o entelequia (o, si Vd prefiere, en la mónada o substancia simple una, que consta de actividad y pasividad). La fuerza de la mutación en toda substancia proviene de sí misma, o sea, de su entelequia, y esto es tan cierto que cuanto ocurra en el agregado puede derivarse de aquellas (entelequias) que están ya en el agregado. La ἐντελέχεια o fuerza, esto es, la actividad, difiere sin duda de la resistencia o pasividad, y puede Vd entender aquélla como forma y ésta como materia prima; pero no difieren como si hubieran de considerarse como dos substancias distintas, sino como constituyendo una sola, y la fuerza que modifica la materia prima no es la propia fuerza de ésta, sino la entelequia misma.

Nota de Gerhardt: "Desde la última frase hasta el final había escrito Leibniz lo siguiente, que no envió a de Volder:

Espero mostrar algún día que toda substancia tiene

fuerza para obrar, es más, que siempre actúa; pero como entre mis pensamientos en esta materia hay muchos muy abstractos, alejados de los sentidos y ajenos al uso común y, por otra parte, estoy ahora muy distraído con múltiples y muy variadas ocupaciones, no me atrevo a prometer lo que no sé si podré cumplir dignamente. Intuyo que debo elevarme muy alto a principios sobre los que hasta ahora apenas tenemos nada hecho. Además, fuera de Vd, tampoco tengo a casi nadie con quien me gustaría discutir estas cosas; así que, en cuanto pueda hacerlo, será Vd uno de los primeros en conocer los progresos que haya hecho, lo que será para mí del máximo interés pues auguro obtener un gran provecho de sus observaciones acerca de todas aquellas cosas que, mediante hipótesis y postulados, deseamos demostrar, y cuya verdad unas veces se nos ofrece prometedoramente como entre nieblas y otras veces, al menos mientras llega, nos permite operar con buenos resultados. Ya me habría gustado a mí haberlo tenido todo demostrado *a priori* ante Vd, cuando ni siquiera en la Geometría se ha hecho todavía, y no digamos nada lo lejos que aún se está en la Metafísica. Y, aunque reconozco que está por encima de mis fuerzas alcanzar hasta el límite un perfecto análisis, espero con la ayuda de Vd acercarme al menos lo más posible, pues siento que nada hay que me entusiasme más que los pensamientos de personas como Vd, ya sean semejantes a los míos o expresamente contrarios; al intentar acomodarme o enfrentarme a ellos, siempre saco algo de nueva luz, de la que ojalá me fuera lícito ya disfrutar. Pero hay otras muchas cosas que pesan tanto sobre mí que, si Vd pudiera conocer lo agobiado que estoy por ellas, quizás más que perdonarme por alguna tardanza involuntaria casi sentiría Vd conmiseración de mí, a quien no está permitido el placer del reposo. Adiós y que todo le vaya bien ⁴²⁷.

(Prosigue el texto enviado a de Volder):

Si admitimos que una substancia ⁴²⁸ no puede influir en otra, cosa que muchos conceden, entonces ya se sigue de aquí que

toda substancia es por sí misma activa. Porque acudir a Dios ni es razonable ni explica ni modifica nada. Así que sería la imposibilidad misma de explicar tal influjo la que nos conduciría al hecho de que éste no se da de substancia a substancia. Medite Vd sobre esto hasta que podamos desentrañarlo todo con más profundidad. Adiós.

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 111

Gröningen, 10 febrero 1700

GM.III 622-624

Envié al Sr. de Volder tu carta, pero aún no he recibido su respuesta. Correctamente, y casi como yo preveía, has contestado a sus objeciones: lo que dudo es que acepte sentirse satisfecho en todos los extremos. El que tú llamas intento de demostración de la actividad de la substancia ⁴²⁹, me temo que él lo acusará como excesivamente breve e imperfecto, en la medida en que de la afirmación “no se da influjo de substancia en substancia” no parece seguirse que “toda substancia sea por sí misma activa”, a menos que entiendas la conclusión limitada por parte del predicado, sobreentendiendo “luego toda substancia que es activa es activa por sí misma”. Pero, entonces, volvemos a la primera cuestión “si toda substancia es activa”. Por otra parte, de Volder podrá tener por resuelta la dificultad sobre el comercio del alma y el cuerpo, si es que está dispuesto a admitir la distinción que tú haces entre cuerpo y materia. Pero, ¿qué ocurriría si él dijera que toda entelequia actúa sobre la materia, pero nuestra alma no actúa sobre nuestro cuerpo? ¿Cuál sería, entonces, la materia sobre la que actuaría nuestra alma?

Te ruego aceptes que no hubo en mí intención malévolá cuando te di las gracias por tu felicitación. Si llamas también posible a lo que nunca ocurrirá, en cualquier sentido que lo tomes, concedo todo lo que de aquí has deducido hasta ahora; pero esto no está lejos de ser una contradicción *in adjecto*, a saber, “lo posible que nunca puede ocurrir”, pues lo que nunca ocurrirá tampoco puede ocurrir.

(El enfado de Wallis, al que Bernoulli calificó de vengador de la gloria inglesa, 623. La polémica contra Mencke en torno a la publicación de las anotaciones de Bernoulli al escrito de Fatio).

MIII
622

Junto con tu carta, le envié también al Sr. de Volder una nueva demostración mía de la equivalencia entre los ascensos continuos y por intervalos; espero que por fin se convenza.

MIII
623

(Ha recibido carta de Varignon. Una moneda de plata para Leibniz; pronto recibirá el diploma de la Academia de París. Bernoulli ha hojeado el libro del P. Hoste, 624. Siguen los odiosos conflictos con el hermano, 624)

Gröningen, 10 febrero 1700

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 112

Hannover, 8 marzo 1700

GM.III 624-626

(Agradecimiento a Varignon por el envío de la medalla de la Academia de París, 625).

Si con toda la Escuela entendemos por substancia todo aquello que puede obrar o padecer y que nada es pasivo sin que sea activo, se sigue entonces que toda substancia puede obrar. Pero, si ya nos consta que toda substancia que puede obrar es por sí misma activa, entonces se seguirá que toda substancia lo es tal. Y si alguien introduce una substancia que no puede obrar ni padecer, tendrá que darnos una nueva definición del término y entonces veremos qué es lo que de ella se sigue.

No podemos hablar de “los posibles que nunca pueden ocurrir” (lo cual es ciertamente una contradicción), y sin embargo acontece que hay posibles que no ocurren. No concedo eso que dices “lo que nunca ocurrirá tampoco puede ocurrir”, pues del poder al ser no vale la consecuencia⁴³⁰.

(Le tranquiliza sobre los sentimientos de Wallis).

Me gustaría conocer la demostración de los ascensos continuos y por intervalos, que le has enviado al Sr. de Volder.

(A proposito del libro del P. Hoste, le anima al estudio serio, matemático, de la construcción naval, 625).

Hannover, 8 marzo 1700

MIII
625

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 113

Gröningen, 6 abril 1700

GM.III 626-630

Te envió carta del Sr. de Volder, recibida hace ocho días: parece que va cediendo algo. No puedo por menos que alabar la nobleza de un hombre deseoso no de vencer, sino de ser vencido. Si todavía te queda algo que decir, a modo de demostración, en favor de la actividad de la substancia, no se lo ocultes a quien con tanto esfuerzo lo solicita vivamente. En carta que me escribías a mí añadías lo siguiente: “si con toda la Escuela entendemos por substancia todo aquello que puede obrar o padecer y que *nada es pasivo sin que sea activo*, se sigue entonces que toda substancia puede obrar”. No podrá negar que esta consecuencia es muy verdadera; pero me temo que de Volder dirá que asumes gratuitamente que “nada es pasivo sin que sea activo”, pues tal vez esté convencido, con otros muchos, de que se dan substancias meramente pasivas. Por fin, mi demostración de los ascensos continuos y por intervalos ha convencido plenamente a de Volder acerca de la verdadera actividad de las fuerzas, como podrás colegir por su carta; partiendo de ella, él mismo ha demostrado elegantemente la falsedad de la hipótesis común, que se basa en la cantidad de movimiento. Hace ya tiempo yo elaboré para ti esta misma demostración, que entonces hacía derivar del choque oblicuo de un cuerpo contra otro cuerpo; de Volder la admitió después sólo para los cuerpos elásticos, defendiendo que no era suficiente para los cuerpos perfectamente duros. La que ahora ofrezco, tal como está, vale tanto para los perfectamente duros (si es que tales existen o pueden concebirse) no menos que para los elásticos, de manera que nos sirve frente a cualquier adversario. Es una demostración pura y abstracta. Al final de esta carta te la transcribo en los mismos términos que a de Volder, puesto que me la has pedido, aunque podrás entenderla también por la carta de de Volder. En síntesis, si suponemos dos cuerpos iguales y no elásticos, uno en movimiento y el otro en reposo, que chocan, será absurdo que, después del choque, ambos prosigan en la dirección del cuerpo con un movimiento a mitad de la velocidad que éste tenía antes del choque, pues de Volder muestra, siguiendo mi razonamiento, que este cuerpo puede dar a cuatro cuerpos iguales que él la cuarta parte de su propia velocidad (lo que ya completaría la cantidad de movimiento) y retener sin embargo todavía la mitad de esa misma velocidad, lo que, en consecuencia, aumentará la primitiva cantidad de movimiento, y la medida de las fuerzas así extraída no sería consistente consigo misma ni con la verdad; por el contrario, si suponemos (como hacemos nosotros) dos cuerpos no elásticos que chocan estando uno en movimiento y el otro en reposo, ambos proseguirán después del choque no con la mitad de la velocidad, sino con una velocidad que será respecto del primero como

MIII
626

$\sqrt{\frac{1}{2}}$ es a 1, con lo que, según nosotros, se conserva la misma cantidad de fuerzas; entonces, según mi razonamiento, se seguirá que el cuerpo puede mover siete cuerpos iguales a él y dar a cada uno de ellos una velocidad que sea respecto de la primera velocidad como $\sqrt{\frac{1}{2}}$ es a 2, y, además, después de los siete impulsos, retener él mismo la misma velocidad que dio a los otros cuerpos, lo que concuerda elegantemente con la verdadera medida de las fuerzas; esto es lo que debía ocurrir, y así, nuestra Regla es general y, a la vez, coherente consigo misma en todos los casos particulares.

Vuelves a la vieja cuestión cuando dices “*acontece que hay posibles que no ocurren*”; pero a esto yo he respondido ya diciendo que esto no es verdad de la parte de Dios, pues respecto de él no hay contingentes, o sea, aquello que ocurriría fuera del orden de sus decretos; yo admito como tú el dicho vulgar “del poder al ser no vale la consecuencia”, aunque más bien deberíamos argumentar “del no ser al no poder”. Para decir en una sola palabra lo que pienso, Dios eligió libremente todo lo que decretó eternamente, pero, tras la elección hecha, todo lo elegido es necesario⁴³¹.

MIII
627

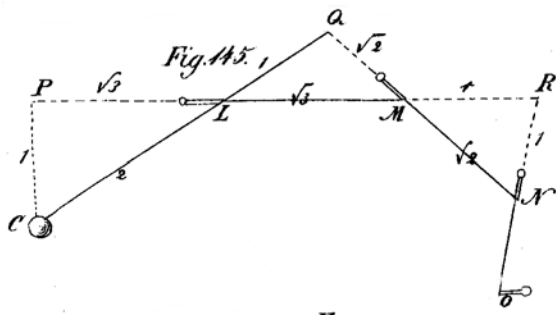
(Sobre los estudios náuticos; se requerirían no sólo conocimientos teóricos, sino también la praxis mecánica, la arquitectura, etc. 627. Sus conflictos con Fatio y la publicación en las *Actas* de la carta a Leibniz de 7 agosto 1699, donde Bernoulli no sólo refutaba la solución de Fatio a la brachystochrona y sus plagios de Newton, sino que arremetía contra él con su habitual agresividad, párrafos que aquí he omitido. Al ser publicada la carta por Mencke, Bernoulli se queja ante Leibniz, 604-608). Sobre la construcción de nuevas Efemérides y Calendarios, 628).

Gröningen, 6 abril 1700

APÉNDICE

Extracto de la carta de Johann Bernoulli a de Volder GM.III 629-630

Demostraré que las fuerzas con las que un cuerpo asciende a una determinada altura en un solo salto son iguales a las fuerzas del mismo cuerpo que de nuevo desciende en cuatro impulsos, consumiendo toda la fuerza adquirida para cada uno de esos impulsos en tensar el elastro, esto es, aquellas fuerzas iniciales son iguales a las fuerzas de los cuatro elastros tensados de este modo. Supongamos un cuerpo que, cuando comienza a ascender, tiene dos grados de velocidad; como las velocidades son como la raíz cuadrada de las alturas, en lo que estás de acuerdo



conmigo, y como, según la hipótesis, los cuatro elastos distan entre sí la cuarta parte de toda la altura, es claro que el cuerpo empujará a cada elastro con 1 grado de velocidad y los tensará consumiendo todo su grado de velocidad. Según esto, lo único que me incumbe es mostrar (sin tener ahora en cuenta la gravedad) que este

cuerpo (que concibo como perfectamente duro, a fin de que no pienses que vale sólo para los elásticos), movido con dos grados de velocidad, puede tensar precisamente los cuatro elastos, cuando para tensar por separado cada uno de los elastos se requiere en el cuerpo un solo grado de velocidad. Imagina que el cuerpo C (fig. 145) choca oblicuamente contra el elastro L a la velocidad CL como 2 con un ángulo de inclinación CLP de 30° cuyo seno CP es la mitad del radio CL. Ahora bien, ¿qué ocurrirá después del choque del cuerpo C contra el elastro L? Como el movimiento por CL se compone de los dos colaterales por CP y PL, y como CP, según la cual el cuerpo choca directamente contra el elastro L, expresa la mitad de la velocidad del cuerpo por CL, se consumirá este movimiento por CP tensando el elastro (sería lo mismo que si el cuerpo C chocara perpendicularmente contra el elastro con la velocidad CP, que por hipótesis éste podría destruirla) mientras permanece la velocidad del cuerpo y su dirección PL. Llevado ahora PL contra M de manera que LM sea == PL == $\sqrt{3}$ (pues se supone que CL == 2) y aplicando contra M otro elastro semejante que forma con LM el ángulo LMQ, cuyo seno LQ sea == CP == 1, por la misma razón será manifiesto que el cuerpo C, después de la tensión del elastro L, tensará el elastro M perdiendo su movimiento por LQ y conservando el movimiento por QM. Si ahora se prolonga QM hacia N de manera que MN == QM == $\sqrt{2}$ y allí choca con el elastro que constituye con MN el ángulo semirrecto MNR, en el que MR es de nuevo == CP == 1, se ve, lo mismo que antes, que todo el movimiento por MR se emplea en tensar el elastro N y que el cuerpo se mueve siguiendo la dirección y la velocidad RN == 1; finalmente, si con esta velocidad residual choca perpendicularmente contra el elastro O, le dará a éste al girar toda la velocidad que le queda. Pues bien, con estas premisas, razono de la siguiente manera. La potencia del cuerpo C es tanta que, por sí solo y sin ninguna otra ayuda, ni de la gravedad ni de ninguna otra cosa, puede tensar precisamente los cuatro elastos, siendo su potencia la misma que se requiere para que, tensando cada uno por separado, vaya cayendo el cuerpo desde cada cuarta parte de aquella altura a la que con su velocidad inicial podía ascender; es así que esta potencia es la misma que se requiere para que el cuerpo se eleve de un salto a toda la altura. Luego para ascender de

MIII
629

un salto se emplea tanta potencia o tantas fuerzas cuantas se emplean tensando los cuatro elastros en el descenso del cuerpo. Q.E.D.

MIII
630

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 11

Leiden, 5 abril 1700

GP.II 207-210

Tiene Vd razón al advertir que mis objeciones se fundan en que yo identifico la velocidad con la potencia en un mismo cuerpo, cosa que yo consideraba lícita mientras no se hubiere demostrado plenamente que la potencia no debe ser medida simplemente desde la velocidad. Pero esta hipótesis que yo defendía no es mía sólo, sino también de Descartes, Borelli y todos cuantos miden las fuerzas por la comúnmente llamada cantidad de movimiento. Razonando bajo esta hipótesis, creía yo como evidente que había que medir el valor de las acciones por la velocidad (en la que yo incluía cuanto hay de potencia) multiplicada por el tiempo, esto es, por el espacio recorrido. No niego que Vd haya respondido correctamente desde su hipótesis, pero utilicé mis argumentos no para demostrar la falsedad de su opinión, sino para mostrar el fundamento con el que, partiendo de la hipótesis que yo sostenía, le pedía a Vd una ulterior demostración del axioma que Vd defiende. Por eso, en mi última carta, suponiendo lo que Vd iba a contestar, manifesté mi sospecha de que Vd negaría que la prestancia de la acción respondiera a las fuerzas, y añadí a la vez por qué pensaba yo que esto no podía negarse, porque la prestancia de la acción es el efecto inmediato y pleno de las fuerzas. Incluso todavía ahora me parece a mí que toda la cuestión reside en saber si la velocidad (por evitar la ambigüedad que entraña el término "prestancia" de la acción) se identifica con la potencia de cuerpos iguales o es más bien un efecto de la potencia, y un efecto tal que no agote del todo la potencia o no sea su efecto pleno. En la primera hipótesis la acción que completa un espacio

PII
207

cualquiera en una hora es igual a la acción que completa el mismo espacio en dos horas aunque la potencia sea doble, esto según mi anterior razonamiento. Pero en la segunda hipótesis es la acción misma la que será doble, pues el efecto de la potencia actuando durante ese tiempo y, por lo tanto, el valor de la acción no será ya el espacio completo, sino el espacio recorrido con esa velocidad puesto que ésta ya no es la potencia, sino un efecto de la potencia. De donde se sigue lo que Vd dice, a saber, que las acciones, cuando el espacio recorrido es el mismo, son entre sí como las velocidades.

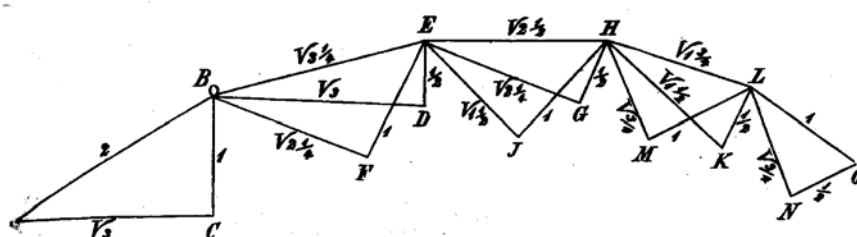
Esto es, supongo, lo que Vd dice cuando afirma que igualmente contienen el valor de la acción tanto la intensión con la extensión a lo largo del tiempo como la intensión con la extensión a lo largo del espacio (lugar). En el primer caso, tal como Vd señala, la intensión es la potencia, cualquiera que ésta sea y cualquiera que sea la prestancia que contenga. En el segundo caso, la intensión es la velocidad, la cual, aunque considerada en sí misma no incluye toda la prestancia de la potencia, determina a ésta a lo largo del espacio y así incluye toda la prestancia de las fuerzas.

Mientras le daba vueltas a todo esto, llegó muy a propósito una carta que, junto con otra de Vd, me enviaba el ingeniosísimo Bernoulli ⁴³². En ella comprobé que por la composición del movimiento se demuestra que un cuerpo movido con 2 grados de velocidad puede tensar 4 elastros, de forma que para tensar cada uno de ellos se requieren las fuerzas del mismo cuerpo dotado de 1 grado de velocidad. Supone el cuerpo colocado oblicuamente frente a tres elastros e incide por separado en cada uno de ellos, de forma que la velocidad de movimiento con la que choca directamente contra un elastro es la mitad de toda la velocidad que tiene al comienzo del movimiento; con ello muestra que, tras haber tensado tres elastros, le sobra todavía al cuerpo 1 grado de velocidad, que invierte en tensar el cuarto elastro, sobre el que incide directamente. De este movimiento (que puede actuar en el plano horizontal y, por lo tanto, no implica ninguna noción de gravedad, que a mí y a otros nos ofrecía reparos) se sigue una cuádruple proporción de fuerzas para una velocidad

doble. Aquí no representa el elastro ninguna dificultad porque suponemos que no comunica al cuerpo ninguna fuerza, pues simplemente se tensa, y porque ocurriría lo mismo si, en lugar del elastro, suponemos que cualquier otro cuerpo es empujado con la velocidad que se requeriría para consumir ese único grado de velocidad con la que choca directamente.

Pero, como un exceso de prudencia nunca es malo, yo he tratado de aplicar este mismo razonamiento a la hipótesis que hasta ahora había defendido. En efecto, para todos aquéllos que miden las fuerzas por la cantidad de movimiento se da por hecho que, si dos cuerpos iguales y no elásticos, uno en movimiento y el otro en reposo, chocan entre sí, ambos se dirigirán tras el choque en la dirección del cuerpo en movimiento con la mitad de la velocidad que tenía éste antes del choque. Así, pretenden ellos, se conserva la misma cantidad de movimiento.

Hagamos, pues, que el cuerpo *A* con velocidad $AB \approx 2$ choque contra el cuerpo *B* igual a *A* con una oblicuidad tal que, construido el triángulo rectángulo *ABC*, su normal *BC* al cuerpo *B* sea la mitad de *AB*. Después del choque, el cuerpo *A* retendrá la misma velocidad a lo largo de *BD* igual y paralela a *AC*, y la velocidad hacia *DE* paralela e igual a la mitad de la velocidad *BC* y, por lo tanto, tenderá hacia *E* a la velocidad $BE \approx \sqrt{3\frac{1}{4}}$. De nuevo en *E*



se coloca un cuerpo igual a *A*, cuya normal sea la recta $EF \approx 1$; tras el choque, avanza por EH a la velocidad $EH \approx \sqrt{2\frac{1}{2}}$. Así mismo, tras el tercer choque en *H*, en virtud de la misma ley, prosigue por HL a la velocidad de $\approx \sqrt{1\frac{3}{4}}$, y después del cuarto choque en *L* sigue por la recta LO a la velocidad de 1. De manera que este

cuerpo *A*, puestos los cuerpos en *B, E, H, L*, iguales a él, después de comunicar con cada uno de ellos la cuarta parte de la velocidad que tenía al comienzo antes de ningún choque, conserva todavía al final la mitad de su velocidad. Y, aunque aquí no se manifiesta la proporción de las fuerzas como ocurre en los elastos (la razón de esto puede deducirse fácilmente de la doctrina de *Vd*), sin embargo el experimento muestra que la hipótesis de la medida de las fuerzas por la cantidad de movimiento ni es coherente consigo misma ni con la verdad. Puesto que, si las fuerzas han de medirse por la cantidad de movimiento, resulta que el cuerpo *A* ha dado a los cuatro cuerpos tomados en conjunto unas fuerzas iguales a las propias y, sin embargo, ha retenido todavía la mitad de sus propias fuerzas, lo que, supongo, nadie negará que es completamente absurdo. De aquí no me ha sido difícil concluir que ni la potencia ha de medirse sólo por la velocidad en los mismos o iguales cuerpos, ni la acción por la sola velocidad y el tiempo, y que, por lo tanto, tiene *Vd* razón al considerar al espacio recorrido con esta velocidad. Y de aquí se sigue la medida de las fuerzas que *Vd* defiende ⁴³³.

Paso ahora a lo más importante, aquello que se refiere a la actividad de la substancia; pues, una vez resuelta ésta, todo lo demás, sobre lo que ocasionalmente nos ocupamos, podrá resolverse fácilmente, en mi opinión. En este orden de cosas, me es grato que haya aceptado *Vd* entrar en esta disputa y ofrecer algo que, como *Vd* dice, es sólo un intento de prueba. No me detendré en la oscuridad que entraña su afirmación de que una substancia no puede influir en otra, pues yo mismo he estado siempre muy persuadido de ello, y esto es lo que interpreto dicen sus palabras, de que es imposible encontrar un tránsito mentalmente concebible desde las propiedades de una substancia a las propiedades de otra y, por lo tanto, de las operaciones de una a las de otra. Y esta es, supongo, la razón por la cual recurren a Dios quienes niegan a la substancia toda actividad interna. Pero, habiéndome parecido siempre lamentable este refugio (*κρησφύγετον*), nunca he dudado de la verdad de la conclusión *a posteriori* que *Vd* formula. Sin embargo, yo le he pedido una demostración *a priori*, extraída de la noción misma de

PII
209

substancia, cosa que hasta ahora no he obtenido. Si tuviera a bien, excelente Señor, comunicármela, me sentiría hacia Vd sumamente obligado. Adiós.

Leiden, 5 abril 1700

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 114

Hannover, 25 abril 1700

GM.III 630-632

(La polémica con Mencke sobre el modo como se publicó la carta de Bernoulli a Leibniz, de 7 agosto 1699 contra Fatio (GM.III 602-608), 630s. Leibniz trata sobre la reforma del Calendario

Gregoriano y la diplomacia en torno a ella, 631-632.

PS. Saludos de mi parte al Sr. de Volder; en este momento no me es posible escribirle; entre tanto, me alegro de que vayamos alcanzando algún consenso.

MIII
632

Hannover, 25 abril 1700

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 115

Gröningen, 8 junio 1700

GM.III 632-633

Como no se me ofrecían especiales cosas que contar, he diferido un poco más mi respuesta a tu última. He recibido carta de de Volder, pero no contiene nada referente a vuestra disputa. Sin duda, está esperando respuesta tuya a su última, que todavía le debes.

(Siguen los malentendidos con respecto a Mencke y las publicaciones de Bernoulli, 632. Sobre la reforma del Calendario y sus causas, 633. Carta de Varignon y silencio de De L'Hospital, 633. Le pregunta qué sabe de su hermano Jacob y cómo va su correspondencia (la de Leibniz) con él, 633).

Gröningen, 8 junio 1700

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 116

Wolfenbüttel, 6 septiembre 1700

GM.III 634-635

Ya estoy aquí con mis viejos amigos y de vuelta a mis obligaciones epistolares⁴³⁴. Las ocupaciones en las que he estado absorbido se las explico ampliamente al Sr. de Volder en la carta que aquí recibes, abierta como antaño, rogándote que entiendas lo dicho a él como dirigido también a ti, y aceptes tú también mis disculpas, que nunca mejor que en esta ocasión estarán justificadas. Espero, incluso, que la causa de mi tardanza os sea grata, ya que de ella podemos augurar frutos no pequeños. Pues no pequeña

MIII
634

cosa es que nuestro gran Príncipe haya decidido erigir una Sociedad de las Ciencias, a fin de poder ayudar y estimular a hombres ilustres. Así que te ruego también a ti que reúnas tus investigaciones y nos beneficiemos todos de esta hermosa ocasión y del generoso talante del Príncipe. Te animo, pues, a que muestres abiertamente tu deseo de ser recibido en la Sociedad. Si en una carta dirigida a mí lo expresas con palabras laudatorias, que yo pueda presentar a los berlineses, y en las que no hagas mención alguna a mi sugerencia, yo haré que te envíen una carta de recepción. Verás por la que le escribo a de Volder que no va a ser para ti un trabajo excesivo, puesto que escribir cuatro veces al año y sugerir algo de tus propios estudios o de tus comunicaciones con los amigos, va a serte sumamente sencillo. Con todo ello trataré de reunir material, a fin de que pueda editarse una Miscelánea al modo como la *Natura Curiosorum*, quizás trimestral; de esta manera, no tendremos que estar siempre dependiendo del criterio ajeno para publicar nuestras cosas.

(Sobre la reforma del Calendario Gregoriano, el tipo de fiestas que se han de decidir y la autoridad que las sancione, 634. Nada sabe de De L'Hospital ni del hermano. Fontenelle es quien ha enviado el diploma de recepción en la Academia Francesa, 635. Le insiste sobre las investigaciones náuticas, 635).

También de la parte de Dios ocurre que los posibles (para él) no se verifiquen, justamente cuando él no los quiere. Y en este sentido, antes de todos los decretos, las cosas son contingentes y, por lo tanto, como bien dices, “Dios elige libérrimamente”. Pero los decretos, así como la presciencia y preordenación divina, no eliminan la contingencia en el sentido en que suelen entenderla los filósofos, es decir, los decretos se oponen a la necesidad absoluta pero no a la hipotética. Y lo que tú dices “después de los decretos divinos todo es necesario”, no repugna a nuestra contingencia; precisamente esto es lo que llamamos necesidad hipotética. Así que, de este modo, no habrá ya desacuerdo conceptual entre nosotros y evitaremos polemizar en los términos⁴³⁵.

He añadido esto, a fin de que no quede nada sin tratar de tu penúltima carta.

Wolfenbüttel, 6 septiembre 1700

LEIBNIZ A DE VOLDER
Escrito 12
Wolfenbüttel, 6 septiembre 1700
GP.II 210-213

MIII
635

Han pasado varios meses desde que recibí su última carta, pero el cúmulo de ocupaciones que ocasionó mi viaje a Berlín hicieron imposible que madurara mi respuesta ⁴³⁶. He consumido casi todo el verano en el séquito de la Corte de la Serenísima Electora de Brandenburgo, que volvía a casa tras haber visitado a su madre y hermano ⁴³⁷. Y he de confesarle que mi estancia allí me ha envuelto en el aroma de gratísimos vínculos. Pues, además del favor de tan grande Princesa para con su viejo servidor, el poderosísimo Elector, su marido, ha puesto por fin manos a la obra sobre la fundación de una Sociedad de las Ciencias, que él sin duda ya tenía en mente, y que ahora yo he promovido secundando sus mandatos. Hombres ilustres, no sólo de los territorios electorales sino también de lugares más remotos, han dado ya sus nombres o los darán a imitación de la Sociedad Real Inglesa, sin limitación de número ni más condiciones exigibles a quienes no residan en Berlín que escribir al Secretario de la Sociedad una vez por trimestre, si no pueden con más frecuencia, a fin de que envíen como buenamente puedan todo cuanto ellos u otros hayan conseguido para el incremento del saber. A su vez, la Sociedad procurará fomentar sus estudios y dirigirlo todo al bien público. Los que residan en Berlín se reunirán periódicamente y algunos de ellos tendrán ocupaciones organizativas. No se descuidará la investigación sobre las obras de la naturaleza y del arte, observaciones astronómicas, la mecánica y la química. Por expreso deseo personal del Serenísimo Elector, se fomentará la lengua y la cultura germana. Por mi parte, recomendé algo que favorece extraordinariamente las ciencias, y es la confección de un léxico con aquellos términos técnicos que utilizan los artesanos y otros múltiples oficios y tipos de vida, donde se esconde un inagotable tesoro de vocablos y conocimientos. Se cultivará el estudio de la Historia y de la erudición literaria y, por resumirlo en una palabra, no se despreciará nada que pueda contribuir al incremento de una ciencia cada vez más sólida. Así que, ocupado intensamente en todo esto, además de mis obligaciones cortesanas, reuniones con amigos y trabajos nocturnos para pergeñar los borradores de promoción, diseño y organización de la Sociedad, se me ha pasado

el tiempo sin que apenas me haya quedado un minuto para mantener mi contacto literario con los amigos. He tenido que acompañar muchas veces a la Corte en visita a los pueblos vecinos y casi nunca lograba llegar a casa antes de media noche, lo que me produjo no poco cansancio. Pero me consuela el éxito, que espero superará ante los amigos cualquier excusa mía; y no abandonaré Berlín antes de que todo quede prácticamente solventado, firmadas las cartas electorales de la fundación, corroborada la Instrucción General de la Sociedad por parte de aquéllos que tienen poder y, no en último lugar, comenzada la edificación del observatorio, expedidos algunos privilegios valederos a lo largo de las amplísimas tierras del Elector, a fin de que con el paso del tiempo se generen para la Sociedad algunos fondos con los que atender los experimentos físicos y matemáticos, adquirir instrumentos de experimentación, medios tipográficos y, en fin, llevar a cabo trabajos absolutamente necesarios o provechosos. El Serenísimo Fundador ha querido que me ocupe yo de la Sociedad aun a distancia y que, si fuera necesario, acuda a él, para lo cual me ha otorgado un diploma honorífico. He aquí, nobilísimo Señor, las actividades que con tanto empeño estoy promoviendo para el bienestar común y la búsqueda de la verdad, que espero serán recibidas por Vd con agrado y aprobación. De su ayuda y de su consejo me prometo también mucho. Se trata, como Vd ve, no tanto de un proyecto nuestro o de Brandenburgo, sino de todo el género humano, en cuya promoción importa implicar a los poderosos, a fin de proseguir tan nobles inquietudes y cuidar de que no se malogren, una vez que ellos mismos hayan sido tocados por estos benditos impulsos. Naturalmente, entre aquéllos que pueden aportar sus consejos útiles y su apoyo, apenas sabría poner a nadie antes que a Vd y, conocedor como soy de tantas pruebas de su amor a la verdad, no dudo de que Vd aceptará. Todo esto que le cuento recíballo Vd no como una disculpa mía, sino a fin de que Vd no ignore lo que ipor Hércules! me pertenece a mí no más que a Vd. Y ahora paso ya al argumento de su carta.

Y antes de nada, no es mayor mi alegría que mi felicitación a Vd por haber descubierto la verdad y haber comprobado mis leyes de la medida de las fuerzas. El Sr. Johann Bernoulli ha

demostrado de manera elegantísima cómo un cuerpo de velocidad como 2, o sea, según nosotros, de fuerza 4, la consume en cuatro choques oblicuos contra elastros. Porque, si en su esquema ⁴³⁸, en vez de los elastros *L,M,N,O*, ponemos con Vd cuatro cuerpos iguales en todo a *C* y en reposo, y sobre los cuales incide el cuerpo *C* con la misma oblicuidad que sobre los elastros, el efecto y el movimiento en el cuerpo *C* será exactamente el mismo, y, en lugar de los elastros tensos, los cuerpos *L,M,N,O*, se moverán con velocidades como 1, de manera que sus direcciones serán respectivamente las paralelas a ellos *CP,LQ,MR,RN*; así, toda la fuerza del cuerpo *C* se trasladará a los cuatro cuerpos iguales a él, movido cada uno a la mitad de la velocidad de *C*; el Sr. Bernoulli supone solamente la ley del choque oblicuo, admitida por casi todos, si no me equivoco; yo supongo, además, que un cuerpo que concurre directamente contra otro igual y en reposo, es reducido al reposo y transmite al otro toda su velocidad, lo que se comprueba no sólo con experimentos sino también por el sentido común. Por su parte. Vd, excelente Señor, ha mostrado que, ya sea utilizando elastros o cuerpos iguales en su lugar, no puede por menos que caerse en el absurdo, si se sigue la hipótesis común que mide las fuerzas del cuerpo simplemente por la velocidad. Yo me atrevería incluso a defender que sólo nuestra hipótesis (la única verdadera) es capaz de satisfacer los variados y complicados casos que, desde hace mucho tiempo, yo intenté resolver de muy diversos modos tanto en choque oblicuo como en otros distintos.

Sin embargo, aunque todo esto confirma la verdad y reduce al absurdo la posición contraria, dado que requiere algunos postulados especiales como la gravedad, el elastro, el choque oblicuo, no descubre todavía de forma suficiente las fuentes y las causas; esto sólo puede conseguirlo mi medida de la acción, que no dudo ya le satisface a Vd, pues ella muestra elegantemente que, al conservarse la misma cantidad de fuerzas, se conserva también para tiempos iguales la misma cantidad de acción motriz en el universo: esto lo vio Descartes como entre nieblas y lo postuló, pero no lo consiguió porque confundió las fuerzas con la velocidad y la acción en el tiempo con lo momentáneo. Reconocerá Vd también, supongo yo, que nada es más acorde con la razón que el

P II
212

hecho de que una acción ha de ser tanto mayor cuanto más rápidamente realice lo mismo, y que, así como una acción que recorre dos leguas en dos hora es (extensivamente) doble que la acción que recorre una legua en una hora, así también ésta es (intensivamente) el doble que la acción que recorre una legua en dos horas, y que, por lo tanto, la primera acción es cuádruple que la tercera y, en consecuencia, las acciones que actúan en tiempos iguales son como los cuadrados de sus velocidades, o sea, como las fuerzas; pues las acciones están en razón compuesta de las fuerzas y de los tiempos. Verá Vd también que no debemos excluir aquí la medida intensiva, puesto que es manifiesto que dos acciones que hacen lo mismo en tiempos desiguales difieren entre sí; y difieren en más o en grado, lo cual sólo ocurre cuando aquello en lo que se distinguen es algo que consiste en una simple magnitud, o sea aquí, el tiempo; por lo tanto, no hay lugar a la compensación (tal como la habría, si se dieran algunas otras diferencias). Tampoco una consideración general o, por así decirlo, metafísica de la medida permite que esas dos acciones se consideren iguales. Todo esto ya lo había insinuado yo desde el principio, a fin de que no se interpretara que una tesis, que a primera vista hubiera de ser admitida por la mayoría, la adoptaba yo completamente en precario o forzado; y ahora la vuelvo a formular no con el deseo de corregirla, sino para que se conozcan más profundamente las fuentes de este bellissimo problema y quede claro que los principios de la naturaleza no son menos metafísicos que matemáticos o, mejor, que las causas de las cosas se ocultan bajo una cierta matesis metafísica, que mide las perfecciones o grados de realidad ⁴³⁹.

Finalmente, desea Vd, excelente Señor, que la actividad de la substancia se pruebe no sólo *a posteriori* (como se dice) o del hecho de que, no pudiendo una substancia creada recibir nada de otra, sin embargo actúa tal como consta por la experiencia, sino que desea que se derive también *a priori* de la naturaleza misma de la substancia. Pero comprenderá Vd que previamente debemos establecer una definición de substancia, sobre la que ambos convengamos, lo cual, aunque quizás parezca de poca importancia, yo creo sin embargo que valdrá la pena ⁴⁴⁰. Así que gustosamente

P II
213

entraré en este terreno, si Vd quiere ayudarme en esta investigación (lo que puede perfectamente hacer con su gran talento) y me dice qué es lo que Vd entiende por aquella substancia cuya actividad desea se demuestre o indicármelo mediante una descripción nominal, no vayamos a disputar sobre cosas distintas, como ciegos gladiadores. Antiguamente los filósofos no se ocupaban demasiado en definir. Vd sabe que Spinoza ha dado no hace mucho una definición de substancia que nadie acepta, y no ha explicado sus propiedades. Quienes han escrito contra él, no sé si han dado otra mejor, pues no he podido examinar atentamente sus escritos. Por mi parte, aunque creo haber hecho algo en este terreno, preferiría conocer en qué puedo convenir con el sentido que Vd le da. Y a propósito de los refutados de Spinoza, me gustaría preguntarle qué hay de eso que, entre otras muchas cosas excelentes, leí en el Diccionario de Bayle: que, entre Vds, Bredenburg refutó primero a Spinoza en un libelo que editó; pero después, meditando la cuestión con más profundidad, llegó a creer que el razonamiento de Spinoza contenía fuerza demostrativa, lo que le intranquilizó y buscó la ayuda de los amigos para resolver el problema, pero sin éxito. Kuyper editó después sólo para los amigos el escrito de Bredenburg, con lo que se produjeron entre ellos algunas disputas redactadas en holandés. Desearía saber dónde consta el razonamiento de Bredenburg y cómo puede adquirirse. Por lo demás, adiós y cuídese Vd ⁴⁴¹.

Wolfenbüttel, 6 septiembre 1700

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 117

Gröningen, 5 octubre 1700

GM.III 635-642

He recibido y leído con avidez tu última carta, en la que expones la causa de tu prolongado silencio; la que incluías para de Volder se la remití

MIII
635

hace dos días. Algo había oído ya de la fundación de la nueva Sociedad de las Ciencias y de tu viaje a Berlín con este motivo; ahora lo sé todo por ti mismo. Te felicito por el honor que el poderosísimo Elector te ha otorgado de presidir la puesta en marcha de un proyecto tan digno de alabanza; pero ante todo felicito a la República Literaria y a todas las buenas artes y las ciencias, que no podrán por menos que alcanzar los logros y perfecciones anheladas bajo los auspicios de tan gran Príncipe ya de antiguo, a lo que parece, él mismo por su cuenta amante de las musas; y sin duda con el mismo ánimo agradecido será recibido este proyecto por la Academia de Halle, fundada por el propio Príncipe en medio del estrépito de la guerra, y en la actualidad floreciente por encima de las demás. Así que con toda razón afirmas que no es cosa pequeña el que esta Sociedad de las Ciencias sea erigida por un tan gran Príncipe, para ayudar y estimular a hombre ilustres, que no harían mal si saben utilizar como es debido tan excelente ocasión y, unidas sus fuerzas, se deciden a secundar el generoso ofrecimiento del Príncipe y promover la utilidad pública ampliando los estudios de las materias más sublimes, con lo que labrarán la gloria inmortal no sólo del Serenísimo Fundador, sino también de toda la Alemania, nuestra patria común, sobre todo cuando la reciente fundada Sociedad se levante, como espero, entre sus vecinas italiana, francesa e inglesa, como ciprés entre arbustos. En cuanto a mis pobres estudios, si en alguna pequeña medida pudieran contribuir a la consolidación e incremento de la Sociedad, no me negaría a ofrecerlos si se me pidiera honesta y dignamente. Dejo a tu prudente decisión lo que quieras comunicar de mí a los berlineses. No dudo de que, entre otras cosas, se trataría de cultivar sobre todo la física y la ciencia experimental. Mi deseo sería poder disponer de financiación para adquirir más instrumentos, mobiliario, materiales y demás cosas necesarias para la investigación: yo garantizaría un digno aprovechamiento. Nuestras autoridades invirtieron aquí hace algunos años, por consejo mío, una pequeña cantidad para uso de nuestra juventud estudiosa, pero apenas bastó para comprar los instrumentos más imprescindibles. Así que, privado de la subvención anual (que inútilmente he seguido pidiendo) y utilizando sólo los recursos ordinarios, no hay manera de acercarse a los secretos de la naturaleza con la dedicación que a mí me gustaría; lo que no ha impedido, no obstante, que, sin perder el tiempo, me haya dedicado privadamente a proyectos menos ambiciosos, en los que a veces he conseguido alguna novedad. Así, no hace mucho, he descubierto el modo de preparar un nuevo tipo de fósforo muy brillante y fácil de manejar con mercurio al vacío.

(A continuación explica largamente Bernoulli la manera de obtener este fósforo, su aplicación a los barómetros; lo envió a través de Varignon a la Academia de París, etc. 636-639).

He aquí todo el misterio de este fósforo, que he querido seas tú el primero en conocer. Si lo consideras digno de enviar a la Nueva Sociedad, no me parece mal. Adiós

MIII
636

MIII
639

Gröningen, 5 octubre 1700

(PS. Sobre el cómputo de fiestas movibles del nuevo Calendario, 639s. Polémica feroz con su hermano Jacob, al que acusa duramente. Pide a Leibniz que le reivindique intelectualmente frente a las calumnias que públicamente va extendiendo el hermano. 640s. Apéndice: Varignon escribe a Johann Bernoulli contándole la disputa sobre el cálculo, iniciada en la Academia de París por Michel Rolle. Varignon trata de refutarle, defendiendo el cálculo, 641-642, cfr. supra nota 224, 2ª parte).

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 118

Gröningen, 15 octubre 1700

GM.III 642-643

Espero hayas recibido mi última carta. Ahora te envío la respuesta del ilustre de Volder, que acabo de recibir con el último correo hace dos días. Si también él fuera invitado a la nueva Sociedad de Brandenburgo, creo que no se negaría, pues en su última que me escribe a mí muestra especial satisfacción de que seas tú quien presida la Sociedad, a la que augura por ello el mejor de los éxitos. Tú decidirás si, como bromea de Volder, te vale la pena tomar en consideración a Fatio⁴⁴². Parece que a de Volder empiezan a gustarle las leyes de medida de las fuerzas y de las acciones, pues no sólo las entiende sino que, además, elabora demostraciones partiendo de tus principios. Me temo, sin embargo, que en lo referente al concepto y definición de la substancia, vuestras discrepancias son radicales, pues recuerdo que para ti lo extenso no es substancia sino substancias. Me parece desdichada la demostración de Bredenburg⁴⁴³, según la cual todo existe necesariamente; pues, aunque esto fuera del todo cierto, no se seguiría por la fuerza de su argumento; si así fuera, el mundo existiría desde toda la eternidad. Para todo lo demás, me remito a mi última. Voy a hacer muchos experimentos sobre mi fósforo, y espero poder obtener de ellos alguna utilidad, de manera que sea tan útil como interesante.

MIII
642

Gröningen, 15 octubre 1700

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 13
Leiden, 18 octubre 1700
GP.II 214-219

Ha sido para mí un placer conocer por su carta que el Serenísimo Elector pensaba erigir una Sociedad de las Ciencias y que, con los consejos de Vd, la haya fundado. Es una excelente empresa el que, mientras la mayor parte de los Príncipes llevan con orgullo el malgastar no sólo sus riquezas y las de sus ciudadanos sino, incluso, la vida misma en guerras y en destrucción del género humano, aparezca alguien que piense en las ciencias y en todo lo que pueda beneficiar a los hombres. Pero si bueno es esperar del Elector que invierta en este tan útil proyecto toda su voluntad, su autoridad e incluso algo de su propio talento, lo que más me satisface es que le haya elegido a Vd para gobernar esta Sociedad. Pues es de Vd, excelente Señor, que abarca en su espíritu todo lo que de loable hay en las ciencias, de quien mejor podemos esperar que elabore las leyes más correctas y provechosas para el futuro así como las estrategias organizativas y métodos de investigación y que, bajo sus consejos, sea fundada una Sociedad que será por largo tiempo un beneficio extraordinario para la República de las Letras. Por su carta veo que muchos han dado ya o van a dar su nombre a la Sociedad. ¿Van a ser admitidos todos los que lo deseen? ¿Va a ser Vd quien haga la selección o será hecha por los primeros miembros del Colegio? Si es lo primero, es de temer la multitud; y si lo segundo, la envidia. Pero, de cualquier forma que sea, me parece que no debería olvidar al Sr. Fatio, si no quiere provocar nuevas querellas contra Vd. Pero, iqué tonterías le estoy diciendo, cuando sé perfectamente que cuanto decida será cosa recta y sabia y lo mejor para la Sociedad!

En cuanto a las leyes de la medida de las fuerzas, tras haber reconocido que éstas deben distinguirse de la velocidad, he razonado siguiendo sus principios y de forma conveniente si no me engaño o, quizás mejor, he reelaborado su razonamiento de la siguiente manera. Sin duda, la acción no es más que el ejercicio de

PII
214

las fuerzas a lo largo de un cierto tiempo. Por ejercicio de las fuerzas entiendo, sea al final lo que fuere, aquello que fluye de ellas y por ellas es producido; no invoco el tiempo sino en cuanto que se trata de determinar una acción, y tal determinación no se sigue de las fuerzas solas puesto que éstas perseverarían indefinidamente, sino que, como los productos de las fuerzas se verifican de forma sucesiva y homogénea, la determinación se medirá por sucesión homogénea, esto es, por el tiempo ⁴⁴⁴. Esto es común a toda acción. Ahora bien, si nos fijamos en una acción corpórea, habremos de considerar qué es ese ejercicio de las fuerzas o cuál es el efecto pleno de estas fuerzas. Pues bien, este efecto es el espacio recorrido con una determinada velocidad. Esto es lo que se produce y nada más. Pero la velocidad determina las fuerzas, no determina la acción puesto que la velocidad, lo mismo que las fuerzas, perseveraría indefinidamente la misma y, por lo tanto, será determinada por el espacio. Aquí no debe considerarse el tiempo, porque éste no es efecto de las fuerzas sino sólo su medida, mediante la cual, dado un espacio, se determina la velocidad y, dada una velocidad, se determina el espacio. Además, como la velocidad se considera como un efecto de la potencia y no la potencia misma, y, por lo tanto, forma parte del valor de la acción, es claro que las acciones que recorren el mismo espacio con velocidad distinta son como las velocidades. Por consiguiente (si s es el espacio, v la velocidad, t el tiempo), el valor de la acción será sv o, como $s \approx vt$, la acción será v^2t , que es lo mismo que Vd defiende ⁴⁴⁵.

Por lo que se refiere al último punto, la actividad de la substancia por sí misma, dice Vd bien que debemos establecer una definición de substancia antes de que pueda demostrarse su actividad. Y como Vd ha creído ver que yo exigía esta demostración, he aquí mi explicación de la noción de substancia. Yo establezco como fundamento que todo nuestro conocimiento se sustenta sólo en conceptos, cuya expresión son las palabras. Debemos, pues, primero distinguir los conceptos, y después asignar a cada uno de ellos los vocablos como signos. Ahora bien, si yo analizo mis conceptos, me parece encontrar en ellos la siguiente variedad. O el concepto me representa un todo uno del

que nada de su representación puedo quitarle sin que el todo perezca; o me representa dos, de los cuales puedo concebir uno sin el otro, pero no al revés. Si ocurre lo primero, digo que tal concepto es un concepto de cosa o substancia y al objeto al que responde lo llamo cosa o substancia. Si ocurre lo segundo, a estos conceptos los llamo conceptos de modos y a los objetos de estos conceptos los llamo modos. Yo utilizo muy cómodamente esta denominación porque, como es manifiesto que, cuantas cosas son o son concebidas, son substancias o modos, entiendo que en esta clasificación quedan incluidos todos nuestros conceptos. Porque, si en un concepto se contienen más de dos, como A, B, C , entonces o cada uno de ellos puede concebirse por separado y serán tres conceptos, no uno; o A puede concebirse sin B y C , sin que B y C puedan serlo sin A , aunque B pueda concebirse sin C y C sin B , en cuyo caso tendremos de nuevo dos conceptos de dos modos distintos de una substancia. Pero si A puede concebirse sin B y C , sin que B pueda concebirse sin A pero pueda serlo sin C mientras que C no puede serlo sin B , entonces C será también modo, pero será modo del modo B , como puede ilustrarse con el ejemplo de un cono rectángulo, donde su ángulo recto no puede concebirse sin el cono, ni el cono sin el cuerpo, pero puede concebirse el cuerpo sin el cono y éste sin el ángulo recto; y así de otros casos. Lo explicaré con un ejemplo. Descubro en mí el concepto de movimiento, en el que manifiestamente van implicadas dos cosas: en primer lugar, el cuerpo mismo; y en segundo lugar, el traslado del cuerpo, al que llamo movimiento. La relación entre ambos es que yo puedo concebir el cuerpo sin movimiento, pero no el movimiento sin el cuerpo; por lo tanto, el movimiento será un modo del cuerpo. Según esto, si yo quiero formar el concepto de cuerpo, es necesario que conciba de él algún atributo que represente su esencia. Pero este atributo representará uno o dos; si uno, o sea, aquello de lo que nada puedo separar y a quien puedo asignar el movimiento, lo llamaré substancia corpórea, de la que el movimiento será un modo; si representa dos, entonces o puedo concebir cualquiera de ellos sin el otro y en tal caso diré que el cuerpo se compone de dos substancias, o puedo concebir el uno sin el otro pero no éste si aquél y en tal caso al primero lo llamaré

PII
216

substancia del cuerpo y al segundo su modo. Yo utilizaría aquí el ejemplo de la extensión, que hasta ahora me ha parecido muy adecuado para lo que pretendemos, si no fuera porque me temo que Vd no estará de acuerdo en que yo diga que me represento la extensión como un todo uno; lo utilizaré sin embargo porque, dado que no es necesario que los ejemplos sean verdaderos, por él podrá Vd ver más claramente, creo yo, lo que trato de decir.

Cuando yo concibo la extensión, se me representa un todo uno; pues puedo, en efecto, concebirla mayor o menor, pero, en cualquiera magnitud que sea, concibo la extensión de una misma cosa que, o la concibo toda, por decirlo así, o no concibo nada de ella. Pero en la figura y en el movimiento concibo también la extensión, la cual sin embargo puedo concebirla sin figura y sin movimiento, y cualquier término o traslación de la extensión no puedo concebirla sin la extensión misma; son, por lo tanto, modos suyos, Pero si Vd niega que la extensión represente en nuestra mente un todo uno, sea así. Pero, entonces, en el concepto de extensión se concebirá la cosa misma que es extensa y la extensión que le acontece, en cuyo caso diré que la extensión es un modo de la cosa extensa. Pero, a su vez, de esta cosa misma, de la que la extensión es modo, o no concibo nada o, si concibo algo, estaremos en la misma situación, a saber, si representa un todo uno que se concibe por sí solo, o representa dos, de los que uno se concibe por sí solo y el otro no. De esta manera llegaremos finalmente a aquello sobre lo que o no concibo nada o se concibe por sí solo, y al ser esto último aquello a lo que ocurre todo lo anterior, habrá que llamarlo substancia, de la cual o no tendremos ningún concepto y será una pura voz sin significado alguno, o tendremos aquel concepto que representa un todo uno. Esta es mi noción de substancia, que yo considero adaptada perfectamente a las definiciones comunes, aunque un tanto obscuras, de substancia. Existirá por sí misma, esto es, no requerirá sujeto alguno al que sea inherente y será substrato de los accidentes. Fuera de la causa eficiente, no necesitará ninguna otra cosa para existir, descubrimiento éste que pertenece a Descartes.

No me hago ninguna ilusión, excelente Señor, de que Vd vaya a aprobar todo esto; sospecho más bien que, a juzgar por lo

que entre nosotros ya hemos tratado, construye Vd otra noción más abstrusa de substancia. Pero si me la diera, espero que de la diferencia entre su noción y la mía se encenderá en mí algo más de luz. Sobre todo habrá que investigar si de la suya se sigue la actividad y si ésta puede aplicarse al problema que aquí discutimos. En todo caso, cualquiera que sea, esté Vd seguro de que nunca discutiré de términos ⁴⁴⁶.

Precisamente, mientras me ocupo de esto, cae en mis manos un texto aparecido en las *Nouvelles de la République des Lettres*, mes de octubre, donde su autor, D. Bernard, tras mencionar al P. Malebranche, que hace de Dios la causa única del movimiento, dice lo siguiente: "Esto es todo lo que de razonable ha podido decirse hasta el presente. Sin embargo, hay muchas personas que consideran que no se trata de cortar el nudo que no podemos desatar. Se dice que uno de los grandes filósofos de nuestro tiempo ha encontrado una demostración para probar que los seres creados tienen alguna eficacia; todo el mundo debe rogarle que ponga a disposición pública un descubrimiento tan bello y tan útil". No dudo de que habla de Vd. Y desde luego, a mí me consta que hay muchos que conmigo desean ávidamente esta demostración ⁴⁴⁷.

Para terminar, pregunta Vd por Bredenburg; de este asunto prácticamente no conozco más que lo que dice Bayle. Fue Bredenburg uno de los principales doctores de aquel club que tres o cuatro veces por año se reunían en Rijnsburg, una aldea próxima a nuestra ciudad, a donde acudían los socios desde todas partes. Dos características tenía este club: la primera era que se admitía a la comunidad sagrada a todos cuantos confesaban a Cristo, cualquiera que fuera su opinión respecto de las controversias que desdichadamente han desangrado a los cristianos; la segunda era que a todo varón se le concedía libertad para hablar, disertar, orar públicamente y cantar himnos. Como he dicho, entre ellos descollaba Bredenburg; es cierto, y no será necesario repetir aquí, lo que dice Bayle sobre su refutación de Spinoza y su posterior demostración y polémica con sus amigos. Su demostración (que supongo es lo que a Vd más interesa) contiene cuatro proposiciones: la primera, se da el Ser necesariamente

existente; la 2ª, todos los atributos de este ser existen necesariamente; la 3ª, uno de los atributos de este ser es la operación o agitación o, mejor, la fuerza activa o, quizás aún mejor, la fuerza real y necesariamente agente; finalmente, los efectos de este ser existen necesariamente y han de existir tal como son. Los axiomas con los que construye esto son: 1. de la nada nada se produce; 2. lo que es, o sea, algo, nunca puede ser reducido a nada, debido a la infinita distancia entre el ser y la nada; 3. en el efecto no se contienen más cosas que en la causa. Y su razonamiento es, resumido, el siguiente. Se da algo; luego, por los axiomas 1 y 2, es cierto que el ser real es necesario. Porque, si se niega esto, habrá que admitir que nada hay, pues, negado este ser necesariamente existente, todo perece. De aquí concluye, en 2º lugar, que los atributos de este ser, puesto que expresan su naturaleza, existen necesariamente. 3º. Como para conservarse a sí mismo en el ser eterno se requiere la máxima fuerza agente que pueda concebirse, tan igualmente imposible será que Dios o el ser necesariamente existente no actúe como que no exista. Más aún, esta fuerza activa será un atributo de Dios. Finalmente, del 1º y 2º axioma se sigue que, puesto que se da la fuerza activa, esa fuerza necesariamente agente existe necesariamente. Como se ve, mezcla aquí todo esto de forma un tanto confusa. De todo ello, 4º, se sigue fácilmente que todos los efectos han de ser necesariamente tales como son. He aquí en síntesis la demostración que he extraído de su libelo, que encontré en casa de un amigo tras buscarlo infructuosamente entre los bibliotecarios; si lo puedo conseguir, se lo proporcionaré a Vd gustosamente. Como dice correctamente Bayle, en el libelo, descubierto tras la muerte de Hartogsveldt, todo es excelente en el orden de la moral, la piedad y, como se dice, la devoción, pero en el que se echa en falta la agudeza de ingenio y la solidez de juicio; fue editado por Kuyper, hombre perversísimo, si no me fallan todos mis informes, que bajo apariencia de bondad se había granjeado la amistad de Hartogsveldt y que, incluso después de haberla perdido convicto de graves crímenes por dos o tres veces, de nuevo la volvió a recuperar fingiendo arrepentimiento. El mismo añadió una refutación a la que respondió Bredenburg. Con lo que

entre los asociados del club de Rijnsburg, al que pertenecían también Hartogsveldt y Kuyper, se originó una gran polémica; algunos acusaban a Bredenburg de ateo y enemigo de toda religión (puesto que ésta, según el propio Bredenburg, no puede ser compatible con un Dios que opera necesariamente). No puede ser que alguien posea una demostración que considera perfectamente construida y que, sin embargo, esté convencido de lo contrario de dicha demostración; esto es lo que le ocurría a Bredenburg, que confesaba reconocer lo correcto de su demostración; incluso afirmaba expresamente que no podía refutarla sino admitiendo que de la nada se produce algo, y sin embargo afirmaba creer lo contrario adhiriéndose no a la razón sino a la palabra revelada por Dios. Parece que Bayle aprobaba esta escapatoria; pero quien no la aprobó fue Linburg, profesor de teología entre los llamados Remonstrantes de Ámsterdam, quien sostuvo con Bredenburg una disputa pública sobre si puede creerse lo contrario de lo que afirma una demostración evidente. Todo esto duró hasta la muerte de Bredenburg, unos a favor y otros en contra suya. Este es el resumen ⁴⁴⁸. Adiós.

PII
219

Leiden, 18 octubre 1700

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 119

Hannover, 31 diciembre 1700

GM.III 643-644

Cuán grande es mi aprecio hacia ti y tus inventos podrás deducirlo del hecho de que ayer, penúltimo día del siglo y recién llegado de un largo viaje, te escribí a ti entre los primeros. Me he encontrado en casa con infinitas cartas, parte de las cuales aún ni he leído; la tuya no he tardado en abrirla y he visto con gran placer tu bellissimo invento, en el que eliminas el obstáculo a la luz con el mercurio al vacío. Lo comunicaré en tu nombre a la Sociedad de las Ciencias de Brandenburgo, que lo recibirá con sumo agrado, y sugeriré al mismo tiempo que sería muy conveniente y satisfactorio para ti

MIII
643

el que te enviaran el diploma de recepción. No será necesaria ninguna otra ceremonia, lo mismo que ya se ha hecho con otros. Lo que debes hacer es enviar la comunicación de tu invento tal como tú lo quieras describir, añadiendo las razones de sus diversas utilidades. Por ejemplo, cabría preguntarse si consideras que una pequeña cantidad de mercurio, dividida en partes y ocupando una gran superficie, produce lo mismo que una cantidad grande ocupando poco espacio, o sea, si la luz depende más de la cantidad de superficie que de la cantidad de cuerpo.

(Sigue disertando sobre el “mercurio ingnífero”, 643. El conflicto con Jacob y la posible mediación de Leibniz, 644. La polémica con Fatio. Se queja Leibniz de que los ingleses utilicen los Diarios del continente para atacarles a ellos, y no admitan la participación de éstos en los Diarios ingleses, 644. Hasta ahora decíamos “bon jour et bon an”; ahora te deseo “bon siècle et bon an »).

MIII
644

Hannover, 31 diciembre 1700

PS. Te ruego animes al Sr. de Volder (para quien te pido remitas la carta adjunta), pero como si saliera de ti mismo, a que propague en sus enseñanzas, ya sea en sus clases o mediante tesis y disertaciones, la doctrina de la verdadera medida de las fuerzas y de las acciones motrices. Tampoco sería inútil hacerle ver al M. de L'Hospital que a él también lo consideramos como un insigne prosélito. Ya casi me había olvidado de Rolle⁴⁴⁹; hasta el momento sólo he visto de él los títulos y algunos trabajos incomprensibles, publicados en el *Journal des Savans*. Adversarios de este calibre, como Nieuwentijt, Rolle y Clüver (preferible éste a los otros por otros aspectos) no destruirán lo nuestro, más bien lo decorarán con nuevas palmas. De todas formas, será muy útil cerrarle la boca reduciendo el trabajo a demostraciones formuladas al estilo antiguo, para lo que pienso que el Sr. Varignon podrá hacer una labor excelente. La mejor manera que yo tuve para reducir al silencio al Sr. Clüver fue precisamente preguntarle si podía él mostrar el error de Arquímedes mediante alguna construcción; porque si no le es posible, habrá que concluir que la cuadratura de la parábola que aquél hizo es verdadera, pues en las proposiciones geométricas no se opera más que con cantidades asignables⁴⁵⁰. Lo mismo puede decirse de los demás. Te ruego saludes muy afectuosamente de mi parte al Sr. Varignon y le agradezcas también en mi nombre sus informaciones.

LEIBNIZ A DE VOLDER
Escrito 14
Hannover, 31 diciembre 1700
GP.II 219-222

Apenas llegado de mi viaje a Berlín he tenido que emprender otro, del que he regresado ayer ⁴⁵¹; así que no he querido retrasar mi respuesta al siguiente siglo que empezará mañana, con cuyo nuevo año deseo para Vd la mayor felicidad.

PII
219

Me satisface que apruebe la fundación de la Sociedad, en la que Vd entiende bien que en la selección de colegas es posible evitar tanto la envidia como el exceso de personal, si sabemos actuar con la moderación que la cosa requiere; tenga en cuenta que la Sociedad no va a ser una Academia, que requiere reglamentos más estrictos. No creo que Fatio, sobre el que Vd bromea, pretenda servirse de este beneficio, aunque, desde luego, si él quisiera contribuir a una obra como ésta de utilidad pública, no debería ser rechazado; yo no dudo de que podría hacerlo ni minusvaloro su talento, aunque le pediría más ecuanimidad. Recibo como de amigo la excelente valoración que hace Vd de mis proyectos, pero, consciente de mi debilidad y ocupado hasta lo increíble, mi deseo sería poder escuchar los consejos de otros y de nadie mejor que de Vd.

También me produce satisfacción el que haya Vd aprobado, e incluso ilustrado por su cuenta, aquellos razonamientos míos *μεταφυσικωτέρους* sobre la medida de la acción motriz, extraídos de las nociones primeras. El método de cálculo que Vd ensaya es gemelo al mío hasta en el uso de los símbolos, que hace ya más de doce años le comuniqué a un amigo florentino ⁴⁵² y que, en pocas palabras, le reproduzco aquí. Llamemos p a la potencia, a a la acción, t al tiempo, v a la velocidad, s al espacio. Tenemos que a es como pt , o sea, las acciones o ejercicio de las potencias están en razón compuesta de las potencias y de los tiempos en los que se ejercen; o, lo que es lo mismo, puesto que las potencias no pueden reconocerse más que por las acciones, tendremos que (1) p será

PII

como $a:t$ (ó $\frac{a}{t}$), es decir, las potencias estarán en razón compuesta directa de las acciones que producen e inversa de los tiempos en que las producen. A su vez, las acciones habrá que medirlas por sus perfecciones, las cuales consisten en la cantidad de todo su efecto, si tomamos éste en sentido lato, y, si lo tomamos en sentido más estricto, en dicho efecto combinado con su prontitud, y, por lo tanto, las acciones motrices deberán medirse tanto por el espacio recorrido como por la velocidad de la carrera, con lo que (2) a será como sv , lo cual significa que las acciones motrices estarán en razón compuesta de los espacios recorridos y de las velocidades con que se recorren. Finalmente, (3) s será como tv , o sea, los espacios están en razón compuesta de las velocidades y de los tiempos empleados, lo cual es una verdad geométrica, así como lo anterior era una verdad metafísica.

De estos fundamentos podríamos extraer conclusiones muy elegantes, mas por ahora baste con que, por (2) y (3), se produce (4) a es como tvv , o sea, las acciones motrices están en razón compuesta simple de los tiempos y duplicada de las velocidades. De donde, por (1) y (4), tendremos que p es como $tvv:t$, es decir, al desvanecerse los tiempos, será (5) p como vv , o sea, las potencias motrices están en razón duplicada de las velocidades con las que actúan. Por lo tanto, de (5) se sigue (6), esto es, que, si se conserva, ya sea en el universo ya sea entre cuerpos relacionados entre sí, la misma cantidad de fuerzas motrices, entonces permanece la misma suma de los cuadrados de las velocidades multiplicados por los cuerpos, y a la inversa. A su vez, del artículo (1) se puede concluir (7), a saber, que, si permanece la misma potencia aun con tiempos iguales, entonces permanece en el universo la misma cantidad de acción motriz, y a la inversa. Todo esto se refiere propiamente al movimiento uniforme, pero puede aplicarse también al no uniforme, y entonces las llamo razones correlativamente compuestas y suelo emplear la expresión "aplicación de figura en figura", tal como Gregorio de S. Vicente concibió (las potencias) en razón correlativamente compuesta de las figuras multiplicadas entre sí, en las que aquellas se producen

Muy bella es su disertación sobre la noción de substancia; y ya que Vd ha entrado en ella, me dispongo a acompañarle, porque, aunque parece que nuestros respectivos resultados son distintos, ambos sin embargo buscamos el mismo objetivo. Mi primera duda es sobre aquello que dice Vd: *"el concepto de substancia es aquél que representa un todo uno de forma que nada de su representación pueda quitársele"*. Pero a continuación parece que lo describe de manera un poco distinta, cuando dice que la substancia puede concebirse separadamente, definición ésta que no parece coincidir con la anterior. Y como no entiendo bien el sentido de la primera, insistiré en ésta segunda, que Vd explica bellamente diciendo que, si se dan *A, B, C*, y el precedente puede concebirse sin el siguiente y no al contrario, entonces *A* será substancia, *B* será su modo y *C* será modo del modo, con tal de que *A* no necesite de otro para ser concebido. Todo esto es, sin duda, muy ingenioso. Pero se me ocurren dos observaciones: la primera se refiere a la noción misma; y la segunda, a su aplicación. En efecto, respecto de la noción, la dificultad es que no prohíbe que se den dos, *A* y *B*, cada uno de los cuales pueda concebirse por separado, y se dé además un *C* que requiera de los dos, de forma que podría darse algo que fuera, a la vez, modo de dos substancias, es decir, que estaría a la vez en dos sujetos. Incluso podría darse también que *C* necesitara de manera desigual de *A* y de *B* para ser concebido. Por no referirme ahora al hecho de que la modificación parece implicar algo más que la simple necesidad de otro para ser concebida. Yo pienso, más bien, que todo concepto se entiende siempre como algo distinto. Pero vayamos a la segunda observación que yo quería hacerle, la aplicación de su noción a la substancia: ¿no necesitamos también de los atributos para el concepto de substancia? Porque, si Vd los exige de forma que para ello no hiciera falta otra substancia, cometeríamos círculo en la definición. Por otra parte, fuera de la substancia primera, no hay ninguna otra, creo yo, que pueda concebirse por sí misma, pues supongo que Vd reconoce que no existe sólo esta substancia o, mejor, que el nombre de substancia es entendido por la gente en el sentido de que se dan muchas substancias en el universo. La materia, por ejemplo, no se concibe por sí misma, sino

PII
221

por las partes de que se compone; ni tampoco las mentes se conciben por sí mismas, a mi juicio, puesto que tienen una causa; y, en general, las criaturas tienen una conexión que se origina por la Causa Común. En cuanto a la extensión, a mí me parece que no es más que el orden continuo de existencia simultánea, lo mismo que el tiempo no es más que el orden continuo de existencia sucesiva; y, por lo tanto, ni la una ni el otro los tomo como substancia; lo son, en cambio, las cosas que así existen. Por su parte, los modos son mudables; pero tanto las substancias como los atributos y las propiedades permanecen; de manera que, si no me equivoco, hemos de buscar una definición que distinga a las substancias no sólo de sus modos, sino también de otros predicados. Esto es lo que le ofrezco a Vd para su reflexión, con lo que espero podremos ir penetrando cada vez más en el interior del problema.

Le agradezco su información sobre el pasaje de Bernard en las *Nouvelles de la Rep.*, elogio que yo habría atribuido a cualquier otro más que a mí; así mismo su exposición de la demostración de Bredenburg, que no convence mucho pues comete el paralogismo corriente de confundir aquello que está determinado y ocurrirá infaliblemente con lo que es necesario. Lo que determina los futuros contingentes es una verdad producida por causas y, sin embargo, ésta es la razón por la cual dichos futuros contingentes no deben ser pensados como necesarios ⁴⁵⁴. Yo creía que tal exposición no se refería al problema de la necesidad, cuya dificultad no reside en ella misma sino en nociones erróneas; pensaba que trataba de la doctrina de la substancia; y por eso tenía interés en el informe de Vd. Por lo demás, cuídese. Adiós.

Hannover, 31 diciembre 1700

AÑO 1701

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 120

Gröningen, 25 enero 1701

GM.III 645-648

PII
222

La carta que me escribiste la víspera del nuevo siglo y año gregoriano yo la recibí también la víspera del mismo año, pero juliano, que fue un día notable puesto que le cupo una larga noche de once días; por fin pasó! Y brilló ya el duodécimo de enero; lo mismo les ha ocurrido a los Frisios occidentales. Que haya sido yo entre los primeros a quienes has respondido tras el regreso de tu viaje es una nueva muestra de tu fidelidad para conmigo, que reconozco agradecido y a la que me esforzaré en responder en cualquier ocasión. Me complace que mi invento del nuevo fósforo te haya gustado.

MIII
645

(Sigue desarrollando más explicaciones. Resuelve la duda que Leibniz le había formulado, en el sentido de que el mercurio brilla más en razón de la superficie ocupada que de la cantidad puesta, 645s. El conflicto interminable con Jacob, 646. La polémica con Fatio y la publicación hecha por Mencke, 646s. Respuesta de D. Gregory a las objeciones de Leibniz. Varignon y la crítica de Rolle, 647) (Cfr. supra notas 145, 224, 390, 391).

He enviado al Sr. de Volder tu última carta y, tal como pedías, le he exhortado a que propague en sus clases la verdadera medida de las fuerzas motrices, que ahora ya ha comprendido, y rechace el viejo error de la conservación de la cantidad de movimiento; espero de su nobleza que así lo hará.

MIII
648

(Le envía una carta de su colega Braun, teólogo, que se queja de que Leibniz le haya atribuido unos trabajos que no son suyos, confundiendo sin duda el nombre, 648). (Cfr. supra nota 323).

Gröningen, 25 enero 1701

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 121

Hannover, 28 enero 1701

GM.III 648-650

(Jacob Hermann a su favor contra Nieuwentijt ⁴⁵⁵. La polémica con Fatio, 648. La confusión sobre el nombre de Braun, 649. Sigue el tema del fósforo: ya lo ha comunicado a la Sociedad de Brandenburgo).

Hannover, 28 enero 1701

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 122

Gröningen, 26 febrero 1701

GM.III 650-653

(Prácticamente toda la carta está referida al envenenado concurso matemático propuesto por el hermano Jacob. Necesidad de que Leibniz actúe de juez, etc. 650-653. [Véase infra, carta 131, GM.III 672s y nota 461]. Sigue el intercambio de ideas en torno al invento del “fósforo lucífero”, 653).

Gröningen, 26 febrero 1701

PS. He aquí carta del Sr. de Volder. Insiste, como verás, y urge a que te decidas a exponerle tu noción de substancia.

(No conoce todavía el libro de Jacob Hermann contra Nieuwentijt e ignoraba que le hubiera surgido a Leibniz un nuevo prosélito en la persona de Hermann, 653).

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 15

Leiden, 13 febrero 1701

GP.II 222-224 ⁴⁵⁶

Me alegra haber comprendido correctamente sus ideas. Y no debe sorprenderle que hasta haya utilizado en el cálculo los mismos símbolos que Vd, pues a Vd se los debo. Habiendo visto en algunas *Acta Lips.* que Vd sustituía los términos de las cosas por las letras iniciales del vocabulario siempre que se pudiera hacer cómodamente, simplemente le he imitado, comprobando que de este modo acudían a la memoria con más facilidad las cosas que quería designar. También he leído con sumo placer todas las

PII
222

consecuencias que Vd saca de su cálculo. Y no cabe duda de que estos mismos principios pueden aplicarse al movimiento no uniforme, siempre que se haga constar la relación de incremento o decremento de la velocidad, cualquiera que ésta sea, respecto de los tiempos.

Por lo que respecta a la noción de substancia, yo afirmé que mi concepto de substancia era aquél que representa algo uno de manera que nada de representación se le pueda quitar sin que el todo perezca. Vd se queja de la oscuridad de esta definición y opina que no coincide con mi segunda descripción, en la que dije que la substancia es aquello que puede concebirse separadamente. Ahora soy yo el que no comprendo dónde encuentra Vd la oscuridad, por lo que trataré de explicar mi idea lo mejor que pueda. Cuando yo concibo algo uno, me parece claro que o me lo represento, por así decirlo, como un todo, o no me represento nada de él, puesto que no tiene de qué componerse. Porque, si yo concibo una cosa que o no tiene partes o, si las tiene, todas ellas son de una y la misma naturaleza, ¿no es verdad que esa cosa o esa naturaleza una e idéntica en todas sus partes o la concibo como toda o nada concibo de ella? Por lo tanto, dado que este concepto no representa nada mas que esto uno, ¿qué cosa puede haber más clara que afirmar que esto uno puede concebirse separadamente de todos los demás? Por eso lo asigné a la substancia. Su objeción dice que pueden concebirse *A* y *B* cada uno por separado y, además, un tercero *C* que necesite de los dos. No opino yo así. Porque, o son *A* y *B* substancias de la misma naturaleza o de naturaleza completamente distinta; no pueden ser en parte de la misma y en parte de distinta naturaleza porque representan cada una algo uno. Si son de la misma naturaleza, entonces el tercero *C* podrá en su concepto general contener esta común naturaleza que está en *A* y *B*, pero no podrá contener en particular a *A* o *B*, a menos que él mismo esté determinado de forma más particular, y entonces será modo de esta substancia cuya naturaleza contiene de forma particular. Si *A* y *B* son de distinta naturaleza, entonces el tercero *C*, siendo uno y el mismo, no puede evidentemente contener ambas naturalezas. Supongamos que *A* y *B* son dos cuerpos cada uno de los cuales se concibe por

PII
223

separado, y sea *C*, por ejemplo, la figura esférica. Esta, en general, contendrá la naturaleza común que está en *A* y en *B*, sin la que no puede ni concebirse ni existir, pero en ningún modo contendrá de una manera determinada la naturaleza de *A* o la de *B*. Si quien determina a *C* es una causa productora o alguna otra razón referida especialmente a la naturaleza de *A*, entonces no necesitará la naturaleza de *B*. Si *A* es un cuerpo y *B* una mente, entonces no podrá haber un único modo común de ambas substancias, a menos que digamos que *C* está compuesto en parte por el modo del cuerpo y en parte por el modo de la mente, esto es, a menos que digamos que *C* no es un modo sino dos, y dos modos de cosas distintas.

Dice Vd que *"la modificación parece implicar algo más que la simple necesidad de otro para ser ---añade Vd correctamente--- un concepto distinto"*. No lo veo yo así, excelente Señor; puesto que todo lo que de diversidad distingo yo entre mis conceptos se reduce a la diversidad entre substancias y modos.

Sigue Vd preguntando si para el concepto de substancia necesitamos los atributos. Sin duda ninguna, si se trata del concepto de una substancia concreta: pues, no siendo ella misma otra cosa que su propia naturaleza, su concepto no representa otra cosa que su atributo; por eso decimos que aquello que está en el concepto de la cosa representa su naturaleza. Pero, cuando nos preguntamos por la noción general de substancia, no hay lugar alguno, creo yo, para los atributos, puesto que éstos determinan necesariamente esta o aquella substancia. La noción general de substancia es aquella manera de concebir mediante la que distinguimos conceptualmente aquello que llamamos substancia de aquello que son todos sus modos; precisamente por eso debe ser definida por la manera como la concebimos.

Finalmente, arguye Vd que, fuera de la substancia primera, no puede concebirse por sí misma ninguna otra, puesto que todas tienen causa. Yo, por el contrario, entiendo que para concebir la existencia de la substancia se requiere necesariamente una causa, pero no para concebir su esencia, que es sólo de la que aquí tratamos. Añade Vd correctamente que *"los modos son mudables; pero las substancias, los atributos y las propiedades permanecen"*.

Esto también se desprende fácilmente de mi noción. Y por fin, lo que dice Vd, que debemos buscar una definición que distinga a la substancia no sólo de sus modos sino también de los otros "predicados", no entiendo lo que significa, cuando, fuera de los modos y las substancias o sus atributos, yo no concibo nada real.

Ojalá que a todo esto se hubiera dignado Vd añadir su propia noción de substancia. Así, una vez conocido mejor su pensamiento, habría comprendido yo más claramente la solidez de sus objeciones y, confrontadas ambas definiciones, supongo que habría podido detectar mejor lo que a la mía le falta.

No me sorprende que no le haya satisfecho a Vd la demostración de Bredenburg. Pero no sé por qué hay algo que me choca en eso que dice Vd, de que el problema de la necesidad no entraña dificultad en sí mismo sino en las falsas nociones. Si quisiera explicármelo en pocas palabras, me haría Vd muy feliz, pues parece que las nociones de causa y efecto conducen a la necesidad; nada ocurre sin causa y toda causa parece producir su efecto necesariamente [cfr. supra nota 322]. Pero esto sea dicho sólo de pasada. Adiós.

Leiden, 13 febrero 1701,
deseándole que este año y otros
muchos que le sigan sean felices y
fructíferos para Vd y para el
bien de los estudios literarios.

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 123

Hannover, 11 marzo 1701

GM.III 654

(Promete enviar a Bernoulli el libro de Jacob Hermann contra Nieuwentijt. La Sociedad de Brandenburgo aún no se ha reunido en sesión solemne, y por eso no ha podido ser presentado todavía el invento del fósforo, 654. Le devuelve cartas de Varignon; recuérdese que son los años de la gran polémica sobre el cálculo diferencial en la Academia de París, cfr. supra nota 224).

Escribiré al Sr. de Volder; ahora no me es posible ⁴⁵⁷. Adiós.

Hannover, 11 marzo 1701

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 124

Gröningen, 26 marzo 1701

GM.III 654-655

(Sabe que su hermano Jacob se dirige a París para presentar sus soluciones a su propio problema y presenciar la apertura de la carta sellada que Johann ha enviado al Secretario de la Academia con su solución, 654. Siguen sus preparativos y experimentos con el fósforo, 655).

Gröningen, 26 marzo 1701

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 125

Hannover, 5 abril 1701

GM.III 656-657

(Sigue el conflicto con el hermano Jacob. Leibniz promete a Johann preparar un testimonio a favor suyo, aunque entre tantos papeles no acaba de encontrar las cartas que contenían las soluciones de Johann. Ha recibido carta de Tschirnhaus comunicándole un nuevo teorema: dada la subtensa de un arco de una curva, encontrar otra de otro arco de la misma curva, de forma que la diferencia entre ambos sea universalmente cuadrable o extensible en una recta, 656. Cfr. GM.IV 535s, Tschirnhaus a Leibniz, y GM.IV 537, Leibniz a Tsch. Cfr. nota 34).

MIII
656

Todavía no me ha sido posible ponerme al día en mi correspondencia, así que aún le debo respuesta al Sr. de Volder. Es increíble la cantidad de asuntos a los que he tenido que atender estos días, sobre todo al tener que ir a la Corte con más frecuencia de lo acostumbrado, lo que me impide atender a nuestras meditaciones tan alejadas de lo material, que requieren concentración. Espero poder cumplir cuanto antes con mis obligaciones,

MIII
657

aunque no me atrevo a asegurar que vaya a dar satisfacción a este ilustre hombre, al menos no a corto plazo.

(Le expone a continuación de manera breve su viejo descubrimiento del cálculo binario, que facilitará el cálculo de cuadrados, cubos, etc, y la suma de potencias por columnas : 01, 0011, 00001111, mediante progresión *diádica* en lugar de *decádica* etc. “Subyace aquí ---añade--- el último refugio del cálculo para expresar transcendentales determinadas, cuando no se puede hacer de otra manera. Lo he enviado al Secretario de la Academia de París no para ser editado, sino para que, si alguien tiene más tiempo, sirva de estímulo a ulteriores investigaciones”. Bernoulli no conocía aún este cálculo. Leibniz promete enviar el dossier del fósforo al Dr. Meier, de Bremen, 657).

Hannover, 5 abril 1701

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 126

Gröningen, 11 abril 1701

GM.III 658-659

(Ha recibido de Francia un extracto de la polémica entre Varignon y Rolle a propósito del cálculo diferencial, 658. El nuevo teorema de Tschirnhaus ya lo había descubierto él, aplicado a la hipérbola común y a la parábola cúbica, como consta en las *Actas*; este Tschirnhaus siempre con la misma jactancia, 658. Sigue el conflicto con el hermano Jacob, que no ha ido a París; “sólo fue una estratagema para tentarme”, 659. “El cálculo binario tuyo es parecido al ‘tetractis’ de Weigel, según cuenta Sturm en su *Mathesis Enucleata*. Bernoulli no entiende los períodos 01, 0011, 00001111... y cómo pueden aplicarse a las transcendentales⁴⁵⁸).

Gröningen, 11 abril 1701

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 127

Gröningen, 19 abril 1701

GM.III 659-660

(Bernoulli se queja de la poca diligencia de Leibniz en la copia y

MIII

envío de papeles. La polémica con el hermano, 660. Nada de especial interés).

659

Gröningen, 19 abril 1701

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 128

Hannover, 29 abril 1701

GM.III 660-664

(También Leibniz se queja de que Bernoulli no ha leído despacio su cálculo binario y la esencial diferencia entre su diádica y el tetractis de Weigel. Se lo explica más detenidamente. Hace muchos años que lo tiene. Es una imagen de la creación y del origen de las cosas: *imago creationis seu originis omnium rerum ex nihilo per Deum ut numerorum ex 1 et 0, etc* 660-661 ⁴⁵⁹. Entra en la polémica de Varignon con Rolle y redacta a este propósito un Apéndice: 662-664, cfr. supra nota 224).

Hannover, 29 abril 1701

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 129

Gröningen, 7 mayo 1701

GM.III 664-669

(Entra también en la polémica Varignon-Rolle sobre el cálculo diferencial 664-667. Bernoulli sugiere nuevas ideas sobre el cálculo binario, 667s ⁴⁶⁰. Jacob Hermann le ha entregado su *Responsio ad Considerationes Secundas Nieuwentijti*. También le ha entregado el Análisis de las Isoperímetras de su hermano Jacob y se entretiene, como es habitual, en desautorizarlo duramente, 669).

Gröningen, 7 mayo 1701

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 130

Wolfenbüttel, 16 mayo 1701

GM.III 669-670

(Sigue la polémica Varignon-Rolle, 669s. Una observación sobre la simplicidad del cálculo binario: mientras que en éste los períodos son de 2,4,8,16...items, en el decimal son de 10,100, 1000, 10000...).

Pensaba haberle escrito en esta ocasión a nuestro de Volder, pero una vez más otros asuntos se interponen, así que te ruego le pidas de mi parte disculpas y comprensión por mi tardanza.

MIII
670

Wolfenbüttel, 16 mayo 1701

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 131

Gröningen, 31 mayo 1701

GM.III 670-673

(Se queja Bernoulli de que Leibniz no siempre lee con la debida atención aquellas cosas que le parecen menores. Así le ha pasado con algunos desarrollos matemáticos suyos, 670s. Le agradece el testimonio que da acerca de la verdadera y rápida solución que Johann dio a los problemas de las isoperímetras propuestos por el hermano Jacob, 671s. [Envío a la nota 461 dicho informe] ⁴⁶¹).

Gröningen, 31 mayo 1701

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 132

Hannover, 24 junio 1701

GM.III 673-674

(Ha tratado de ser imparcial en su informe sobre el conflicto entre los hermanos, y matiza ahora todavía más sus palabras 673s (cfr. Apéndice de la carta anterior, en nota 461). Han recibido en la Sociedad Prusiana el invento del fósforo, 674).

Hannover, 24 junio 1701

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 133

Gröningen, 9 julio 1701

GM.III 674-676

(El intercambio matemático con Varignon. Sigue el debate y el embrollo en torno a la publicación de la solución de los problemas sobre las isoperímetras y el conflicto con el hermano, 675. Se alegra de que su invento del fósforo sea conocido en las Academias europeas, aunque en la Academia de París no hayan reproducido bien su experimento, 675s).

Gröningen, 9 julio 1701

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 134

Hannover, 14 julio 1701

GM.III 676-678

(Ha recibido y leído en las *Actas* de Leipzig el análisis de las isoperímetras del hermano Jacob y, en efecto, como pensaba Johann, complica la solución más de lo necesario, 674).

Te ruego transmitas al Sr. de Volder la carta adjunta y en mi nombre le pidas disculpas por mi tardanza, que espero me otorgará tanto más generosamente cuanto que confío que mis reflexiones contribuirán a una mejor comprensión de la naturaleza de la substancia. Al final de mi carta le pregunto sobre algunas novedades matemáticas de vuestra tierra, sobre las cuales y otras cosas semejantes espero recibir también información de tu parte. ¿No se dice nada nuevo de Nieuwentijt? ¿Qué hace por allí Hermann?

MIII
677

(Sigue intercambio matemático tras recibir información de Varignon y su polémica con Rolle, 677 [cfr. supra nota 224]. Desea recibir nuevas instrucciones sobre el fósforo, para transmitirlo a la Sociedad Real, y quiere que contenga todo lo que Bernoulli ha enviado a París, 677. También desea conseguir el nuevo libro de Fatio, que es un apéndice de lo que contra ellos ya había escrito el suizo naturalizado inglés, cfr. supra notas 390, 391. Ha oído que David Gregory prepara una obra sobre matemáticas. Se trata de *Astronomiae Physicae et Geometricae Elementa*, que no aparecerá hasta 1702 en Oxford, cfr. supra nota 145).

Hannover, 14 julio 1701

LEIBNIZ A DE VOLDER

Escrito 16

Hannover, 6 julio 1701

GP.II 224-228

(En el margen del manuscrito anota Leibniz lo siguiente:

La substancia es $\acute{\alpha}\tau\omicron\mu\omicron\nu\ \acute{\alpha}\upsilon\tau\omicron\pi\lambda\eta\rho\acute{\omicron}\upsilon\nu$, átomo completo por sí mismo o que se completa a sí mismo. De esto se sigue que es un átomo vital o átomo que tiene $\acute{\epsilon}\nu\tau\epsilon\lambda\acute{\epsilon}\chi\epsilon\iota\alpha$. Átomo es lo mismo que verdaderamente uno. A lo que es conglomerado de substancias lo llamo 'cosa substancial'.

PII
224

Vuelvo a nuestras meditaciones y a mi incumplida obligación de escribirle, pidiéndole a Vd disculpas por no haber respondido con más prontitud a su última carta. A veces me ocurre que aquello que con más interés quiero hacer lo difiero más de lo que es justo. Ojalá pudiera satisfacerle tanto mejor cuanto más he tardado en hacerlo. Pero, vayamos a su carta. Dice Vd que la substancia es aquello cuyo concepto representa algo uno de tal manera que nada de su representación pueda quitársele sin que

perezca el todo. Pero piense Vd si no puede también ser una substancia aquélla que añade nuevas perfecciones a las perfecciones de otras; pues toda perfección es, si no me equivoco, materia de representación. Así, los seguidores de Demócrito (como Vd mismo dice, los ejemplos no tienen por qué ser verdaderos, pues se usan sólo a modo de aclaración) conciben el espacio como substancia y dicen que el cuerpo es una substancia más perfecta, que añade a la extensión la resistencia. Algunos modernos, por su parte, opinan que a ciertos cuerpos se les puede añadir una nueva perfección, a saber, el pensamiento; y la Escuela distinguía, además de cualquier cuerpo, un ser animado simple, uno sentiente más perfecto, y finalmente uno racional como el más perfecto de todos. Digo esto para hacerle ver que su noción de substancia no parece adecuarse a las que la gente llama substancias, sino sólo a la substancia simplicísima. Ocurre lo mismo cuando Vd dice que la substancia es aquélla que se concibe por sí misma; a esta afirmación yo *opuse* que nada mejor para conocer un efecto que su causa y que todas las substancias, a excepción de la primera, tienen causa. Vd *replica* que se requiere una causa para concebir la existencia de la substancia, no para concebir su esencia. A lo que yo *replico de nuevo*: para concebir su esencia se requiere el concepto de causa posible; para concebir su existencia se requiere el concepto de causa actual. Preveo ya la *tercera réplica* de Vd, una réplica elegante extraída de la Geometría así: La esencia de una elipse (por ejemplo) no depende de una sola causa, pues diversas causas pueden producir la misma elipse, como la sección de un cono, la sección de un cilindro, el movimiento de una cuerda; pero la existencia de una elipse sólo puede concebirse si se pone una determinada causa. A esto mi *cuarta réplica* es doble: la primera es que, aun cuando para concebir la esencia de una elipse no sea necesario concebir el modo concreto de generarla, sin embargo no se puede concebir perfectamente la esencia de la elipse o de cualquier cosa si no es posible demostrar su posibilidad *a priori* mediante la causa formal contenida en todos los métodos concretos de generarla, para lo cual deben emplearse necesariamente líneas más simples que ella. Mi segunda réplica, expuesta ya por mí hace tiempo, es que en las

cosas incompletas, como son las líneas o figuras, puede darse una cosa semejante a otra aunque se generen por causas distintas, como es el caso de una elipse generada por una sección cónica, que es semejante a otra elipse trazada por movimiento en el plano; pero esto no puede hacerse en las cosas completas, de manera que una substancia no puede ser perfectamente semejante a otra ni puede una misma substancia ser generada de múltiples maneras. Partiendo de aquí (además de otros argumentos) llegué yo entonces a la conclusión de que no existen los átomos, ni es el espacio una substancia; ni siquiera la materia prima, separada de toda actividad, puede computarse entre las substancias ⁴⁶².

Ocupémonos ahora de los modos que, lo mismo que Vd, yo también distingo de los otros predicados, o sea, de los atributos y propiedades. Sin embargo, si hacemos consistir los modos sólo en la necesidad de otro concepto, también las propiedades serán modos, pues lo que es común a modos y propiedades es que existen en otro (insunt). Pero la misma definición que Vd da de los modos compete también a cosas que no existen en otro como son los efectos, los cuales necesitan de las causas para ser concebidos, como ya he dicho: de esta manera, todos los efectos serían modificaciones de la causa y podría una misma cosa ser a la vez modo de muchas cosas, puesto que una misma cosa puede ser efecto de muchas causas concurrentes. Y, por el contrario, ¿quién negará que también alguna substancia sea modificada por intervención de otra, como cuando un cuerpo se comprime por la presión de un obstáculo?; será necesario el concepto de los dos cuerpos para concebir distintamente la compresión de uno de ellos y, sin embargo, la compresión puede ser modo sólo de uno, en el caso, por ejemplo, de que el otro prosiga y no se comprima. Por lo tanto, para la modificación se requiere otra cosa distinta que la necesidad del concepto de otro; y, por su parte, existir en otro (que es común a propiedades y modos) es algo más que necesitar del concepto de otro. En mi opinión, ninguna cosa hay en todo el universo de las criaturas que no necesite del concepto de cualquier otra de entre la universalidad de las cosas para la formación de su perfecto concepto, puesto que cada una influye en cualquier otra de manera que, si aquélla desapareciera o la

PII
226

imagináramos distinta, todas las cosas en el mundo serían distintas de como ahora son. Por lo demás, admito que, si *A* y *B* son dos substancias tal como Vd las define, esto es, simplicísimas, no podrían tener ningún predicado común; pero de aquí no se sigue con la misma necesidad que no pudiera darse algún tercero *C* que necesite de ambas para su concepto. Así, lo mismo que las relaciones resultan de varios absolutos, igualmente las cualidades y las acciones resultan de varias substancias; y lo mismo que una relación no se compone de tantas relaciones como correlatos, así tampoco los múltiples modos que dependen de una pluralidad de cosas tienen por qué resolverse en otros tantos modos. Por lo tanto, el hecho de que un modo necesite de otros muchos no implica que él mismo no sea uno y que tenga que ser compuesto de muchos. Por otra parte, no se ve cómo de su noción sea posible derivar los modos, puesto que la substancia, tal como Vd la define, esto es, tal que no contiene más que una simple representación o un único atributo, no tendrá sino un único modo; tampoco se ve el origen de la diversidad, puesto que de lo uno sólo lo uno se produce, con lo que el modo sería invariable, contra la hipótesis. Todavía más, la cosa no tendría ningún modo, pues ni siquiera se ve la diferencia entre modo y atributo. En consecuencia, si, como se hace vulgarmente, se dice que un cuerpo no contiene otra cosa que la extensión y ésta se concibe como un atributo simple y primitivo, entonces no habrá ninguna razón que pueda explicar cómo se produce en los cuerpos alguna variación o cómo existe una pluralidad de cuerpos. He demostrado ya en otro lugar (en respuesta al Sr. Sturm, publicada en las *Acta Lips.*) que, si la materia no fuera heterogénea (y esto lo hacen las entelequias), no podría producirse ninguna variedad en los fenómenos, pues en ellos se sucedería siempre exactamente lo equivalente con lo equivalente ⁴⁶³. Lógicamente, tampoco distingo aquí entre la noción general de substancia y la noción de substancia concreta: toda substancia está ya determinada, aunque unas se determinen por unos y otras por otros modos. En cuanto a mi noción de substancia, yo prefiero que vaya perfilándose de nuestro mutuo intercambio (algunas pautas de ella ya se dejan ver), antes que producirla yo solo y como imponerla.

PII
227

Volviendo sobre su penúltima carta ⁴⁶⁴ a fin de tenerlo todo ante los ojos, observo que quedan algunos detalles por aclarar. Sería difícil poner ejemplos de un concepto al que no se le pueda quitar nada de su representación; las nociones primitivas se esconden por debajo de las derivadas, pero a duras penas podemos distinguirlas. Dudo de que un cuerpo pueda concebirse sin movimiento, aunque admito que el movimiento no es concebible sin cuerpo. Pero en el concepto de movimiento no sólo está implicado el cuerpo y la mutación, sino también la razón y la determinación de tal mutación, la cual no puede descubrirse en el cuerpo, si hacemos consistir la naturaleza de éste en algo meramente pasivo, o sea, en la sola extensión o en la extensión más la impenetrabilidad. En la extensión yo concibo más de una cosa, a saber, la continuidad (que le es común con el tiempo y el movimiento) y la existencia simultánea, de manera que no es necesario que la extensión se conciba o toda o nada de ella. Es evidente que, para que haya extensión, debe darse la cosa que se repita de continuo, esto es, muchas cosas cuya coexistencia sea continua. Pregunta Vd, excelente Señor, ¿qué es lo que se concibe en la cosa a la que se atribuye la extensión, fuera de la extensión misma? Respondo que la cosa añade a la extensión la acción y la pasión. *"Por lo tanto (dice Vd) la extensión será un modo de lo extenso"*. Respondo de nuevo que, tal como yo lo veo, la extensión no por ello será un modo de las substancias de las que resulta, puesto que ella, la extensión, es invariable y designa la determinación numérica de las cosas, la cual determinación permanece la misma bajo cualquier mutación, y Vd reconoce conmigo que los modos deben ser variables. De todas formas, yo opino que no sólo la extensión, tampoco la acción y la pasión se conciben por sí solas, y la verdad es que ni es necesario ni fácil llegar a las nociones de la máxima simplicidad, como ya dije. En resumen, si no exigimos más que la extensión para concebir la substancia, me temo que hagamos desaparecer todas las substancias creadas, lo que sería deshacer el nudo sino cortarlo ⁴⁶⁵.

Como, a propósito de Bredenburg, yo me referí de pasada a la necesidad, y afirmé que la dificultad que genera lo que de ella

se dice proviene de que se manejan nociones falsas, decía Vd que aquellas breves palabras mías le habían suscitado curiosidad y que le haría feliz si explicara un poco más mi pensamiento, puesto que parece que toda causa produce necesariamente su efecto. Yo concedo, naturalmente, que nada ocurre nunca sin razón, esto es, sin que haya una razón por la cual algo sea así y no de otra manera; pero generalmente las razones son inclinantes más que necesitantes, de manera que queda a salvo la contingencia de las cosas ⁴⁶⁶.

Por carta recibida de Leiden he sabido que tiene Vd el propósito de editar una reproducción del Autómata Astronómico de Huygens. Por ello le estará agradecida la República y la memoria de un hombre tan extraordinario, y tanto más cuanto más completa sea la reproducción. Me gustaría saber en qué se diferencian la de Huygens y la de Röhmer, si en su estructura o en su eficacia. Porque, si no hubiere de tener alguna mayor prestación, seguramente aquel varón ilustre no habría emprendido un trabajo tan costoso previamente hecho ya por otro ⁴⁶⁷. Y si Vd prepara alguna otra cosa, sea de Vd mismo o con ocasión de la edición, o en general sobre sus profundos estudios (en los que Vd es tan capaz), le ruego no nos prive de darnos noticia de todo ello. También nos escriben diciendo que el Sr. Hartsoeker continúa puliendo vidrios objetivos sin necesidad de horno de cocer, extrayéndolos con gran éxito de una enorme esfera. A todos los demás favores que de su parte recibimos yo añadiré el que pueda instruirnos también sobre estos y parecidos avances de la ciencia. Adiós.

Hannover, 6 julio 1701

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI
Carta 135
Hannover, 5 agosto 1701
GM.III 678-679

Espero que te haya llegado mi última carta junto con la que en ella incluía para el Sr. de Volder⁴⁶⁸; aquí recibes ahora otras nuevas para ambos, donde podrás leer los argumentos volderianos; espero me disculpes que no te haya enviado sólo la anterior, sino también estas dos dirigidas a ti. Contigo tengo un motivo especial para escribirte, y es que te recuerdo que estoy a la espera de tu hermosísimo fósforo, cuyo paquete confío recibir o por correo o, quizás mejor, por transporte público, con lo que te quedaré obligado. Pagaré los gastos.

MIII
678

(Sigue un breve párrafo, donde discute algunos pormenores del nuevo invento de Bernoulli, 679).

MIII
679

Hannover, 5 agosto 1701

PS. ¿Dónde se encuentra el Sr. Hermann y cuándo vendrá por esta tierra? Espero encontrarle aquí, en Brunschwig, en Wolfenbüttel o en Berlín. Pensaba que ya te había enviado esta carta; pero ahora la descubro aquí en un rincón junto con la incluida en ella. Te ruego me disculpes.

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 136

Gröningen, 13 agosto 1701

GM.III 679-682

(Le envía por fin a Leibniz el ejemplar prometido del fósforo perpetuo. Se lo comenta largamente, 679-681).

He enviado a de Volder la carta que le escribiste, pero aún no he recibido su respuesta.

MIII
681

(De Nieuwentijt hace tiempo que no ha oído nada. Hermann ha marchado a Inglaterra, a visitar a Wallis, Newton, etc, 681. Un comentario al análisis de las isoperímetras del hermano, 681s).

Gröningen, 13 agosto 1701

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 137

Hannover, 23 agosto 1701

GM.III 682

(Ha recibido el paquete con el fósforo. Ha enviado a Mencke el comentario de Johann sobre el análisis de las isoperímetras de Jacob, a ver si el editor de las *Actas* lo quiere publicar, 682).

Hannover, 23 agosto 1701

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 138

Hannover, 13 septiembre 1701

GM.III 682-683

(Le comenta el fósforo que ha recibido de Johann: no da mucha luz. Le envía el diploma de la Sociedad de las Ciencias de Berlín. Le pide que escriba agradeciéndolo).

Supongo que habrás recibido mi carta, en la que había incluido la segunda mía al Sr. de Volder⁴⁶⁹.

MIII
683

Hannover, 13 septiembre 1701

(PS. Leibniz emprende viaje a Berlín y ruega a Bernoulli que le dirija allí la correspondencia a nombre del Sr. Jablonsky, Secretario real y de la Sociedad, 683).

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 139

Gröningen, 8 octubre 1701

GM.III 683-687

(Bernoulli agradece el diploma y escribe a la Sociedad; promete más inventos, entre otros un barómetro mejor que el de Huygens, 683s).

Hace ya mucho tiempo que envié a de Volder tu penúltima carta, aunque no he recibido todavía su respuesta. La última tuya, en la que incluías cartas para Oudin y para Bayle⁴⁷⁰, que he recibido hace muy poco, las remití al día siguiente.

MIII
684

(Johann se queja de que Mencke favorece al hermano más que a él, y sin causa alguna, 684. Se queja también larga y amargamente de que Gröning⁴⁷¹, autor de una Historia de la Cicloide, de la que lo ignora casi todo, no le atribuya a él el mérito que se le debe, 685s. Más cosas sobre el fósforo, 687).

Gröningen, 8 octubre 1701

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 140

Gröningen, 15 octubre 1701

GM.III 687

Enviada mi última, que espero hayas recibido, me llega carta de de Volder; una vez abierta, encuentro su respuesta a la tuya, junto con las respuestas de Oudin y de Bayle⁴⁷²; te las remito todo lo más rápido posible, tal como pedías, a nombre del Sr. Jablonsky, Secretario de la Sociedad.

MIII
687

Gröningen, 15 octubre 1701

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 17

Leiden, 7 octubre 1701

GP.II 228-232

Puesto que a Vd así le ha parecido mejor, prosigamos el examen de la definición que yo di de substancia, aunque me temo que no llegaremos a término. Así que he aquí lo que tengo que decir a sus objeciones.

PII
228

Como Vd dice que la perfección es verdaderamente materia de representación, entonces, según mi definición de substancia, se sigue que cada una de las perfecciones de una substancia me representará separadamente algo que nada tendrá en común con cualquier otra perfección de la misma substancia, si es que esto es posible. Pero de aquí parece concluirse lógicamente que cada

perfección denota una substancia distinta o, al menos, si decimos que una substancia tiene varios atributos, entonces, lejos de decir que son los mismos aquellos atributos en los que entendemos una unidad o identidad, más bien tendremos que decir, al contrario, que lo son aquéllos entre los que entendamos la mayor diversidad que pueda caer en nuestro concepto; pero con ello parece que decimos con las palabras algo distinto de lo que entendemos en la mente.

Dice Vd que mi noción de substancia *"no parece adecuarse a las que la gente llama substancias, sino sólo a la substancia simplicísima"*. En cuanto a lo primero, en nada perjudica a mi definición, pues es notoria la confusión del vulgo cuando se refiere a estas nociones. En cuanto a lo segundo, más bien la avala porque, si se aplica a la substancia simple, es que implica realmente en sí la noción general de substancia, que se contiene necesariamente en la noción de substancia simple. Además, ¿qué inconveniente habría en que toda substancia fuera simple en tanto que substancia?

Frente a lo que Vd dice sobre la causa de la substancia, yo opino que, si no se concibe la esencia de ninguna substancia sin su causa posible, entonces no se concibe la esencia de ninguna, y como creo concebir las causas posibles de los modos pero, de las substancias, ninguna, por eso decimos corrientemente que éstas son creadas, esto es, que tienen una causa que las produce, pero no sé de qué manera.

Nunca habría yo objetado nada a lo que Vd dice acerca de los procedimientos para generar elipses, puesto que yo mismo estaba más que persuadido de que la primera parte de su cuarta réplica satisfacía completamente a mi dificultad. La segunda parte es la que no sé si comprendo bien. Sospecho que Vd entiende por cosas incompletas las cosas meramente pasivas, a las que arbitrariamente asignamos determinados movimientos y con las que nos referimos a todas las fuerzas o a una parte de ellas; y por completas, a las cosas que tienen en sí una determinada fuerza de obrar, mediante la cual, para toda acción, parecen producir necesariamente un determinado efecto y necesariamente de aquel preciso modo como están determinadas a

obrar⁴⁷³.

Yo distingo entre propiedades y modos en cuanto que las propiedades equivalen a la esencia de la cosa y, por eso, no difieren de ella más que en nuestro modo de concebirlas, cosa que de ninguna manera ocurre con los modos. Y no creo yo que las propiedades requieran de ningún concepto ajeno; si suponemos, por ejemplo, que la extensión se concibe en sí sola, su propiedad consiste en que está en un lugar: aunque dicho con palabras distintas, el concepto es el mismo. Pues, ¿qué otra cosa es estar en un lugar sino ser extenso?⁴⁷⁴.

Los efectos serán modificaciones o, como yo prefiero decir, propiedades de la causa pues mutuamente se intercambian. Si entendemos propiamente por causa aquella cosa que produce en cuanto que es causa y en cuanto que actúa con todas sus fuerzas (pues de aquéllas con las que no actúa no decimos que es causa), entonces será muy difícil distinguir la causa del efecto; así, por ejemplo, si con la ayuda de un hilo sujeto en los focos trazamos una elipse, el trazado de la punta del estilete con el que se describe será propiamente la causa de la elipse y, sin embargo, ¿no será el trazado la elipse misma?

Que algo pueda ser, a la vez, un mismo efecto de múltiples causas concurrentes es verdadero si, como hacemos ordinariamente, hablamos con poca propiedad; pero, según una noción rigurosa de causas y efectos, yo lo considero falso. Pues dichas causas múltiples o lo son de las mismas operaciones, como cuando dos pesos iguales actúan conjuntamente arrastrando un cuerpo, en cuyo caso el efecto de ambos será semejante pero no idéntico, pues cada uno de los pesos arrastra la mitad del cuerpo; o son causas de operaciones distintas, de las que necesariamente se seguirán efectos distintos.

No niego yo que una substancia se modifique por intervención de otra, si Vd se refiere a substancias de una misma naturaleza específica. En tal caso, en efecto, no difieren entre sí en cuanto substancias; y, por lo tanto, también yo considero como verdadero lo que Vd añade: que una substancia influye en cualquier otra de su misma naturaleza, de manera que, si se elimina una de ellas o se la imagina distinta, todo resultará

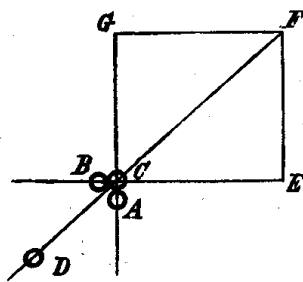
PII
230

distinto de cómo ahora es. Lo cual podría quizás ampliarse un poco más de la siguiente manera.

Si A y B no tienen ningún predicado común, tampoco tendrán ninguna operación común, y, en consecuencia, ningún efecto común. Por lo tanto, ese tercero C , que se supone necesitar de ambos para su propio concepto, no necesitará de nada que sea común a ambos, pues no lo hay. Pero necesitará de predicados distintos provenientes de uno y del otro. Mas, al ser estos predicados distintos y no implicarse el uno al otro y, en consecuencia, poderse separar mutuamente lo mismo que A y B , se seguirá que aquellos dos predicados que se contienen en C también podrán separarse el uno del otro, esto es, se seguirá que ese tercero C ya no será uno, sino compuesto de dos distintos.

De todas formas, tampoco quiero negar que un modo que se sigue de

varias substancias de la misma naturaleza pueda ser uno, con tal



de que la causa formal sea una y la misma, como ocurre en el ejemplo de la elipse, que Vd aduce. Ilustraré con un ejemplo lo que trato de decir. Sean dos cuerpos A y B , que actúan sobre otro cuerpo C , de manera que por un tiempo dado el cuerpo A empuja al C por la recta CG , y el B por la recta CE ; el cuerpo C se moverá por la recta CF del mismo modo que si hubiera sido empujado por un cuerpo D en la recta

CF . Lo cual es perfectamente normal, puesto que, al ser las dos determinaciones CE , CG , equivalentes a CF , necesariamente se seguirá el mismo efecto; no creo, sin embargo, que esto pueda darse en otras circunstancias.

Dice Vd a continuación que de mi noción de substancia no se sigue ningún modo. De acuerdo. Mas precisamente por ello es por lo que le he venido pidiendo a Vd con tanta insistencia una demostración que haga ver que toda substancia es activa por su propia naturaleza. Porque es evidente en sus propios términos que toda substancia que está sometida a la variación de modos ha de

contener una acción o fuerza activa o en ella misma o en aquella otra substancia que produce la variación; y por eso, no tengo dificultad en admitir que toda substancia creada, que la experiencia nos muestra sujeta a una infinita variación, está dotada de fuerza; pero que ésta fluya de la naturaleza misma de la substancia y sea, por lo tanto, inseparable de ella, esto es lo que yo pido que se demuestre únicamente *a priori*⁴⁷⁵.

En cuanto a que las nociones primitivas se distinguan difícilmente de las derivadas, yo creo que el cometido de la ciencia perfecta es precisamente distinguir y deducir las derivadas de las primitivas.

Afirma Vd que en la extensión concibe varias cosas, la continuidad y la coexistencia. Sin embargo, yo las tengo como la misma cosa. Pues, para mí, son lo mismo aquellas cosas entre las cuales existe un nexo necesario y recíproco. Puedo, en efecto, concebir la continuidad sin la coexistencia, por ejemplo, en el tiempo; pero de aquí no se sigue que ambas sean distintas en lo extenso, puesto que puedo concebir la especie sin el individuo, aunque aquello a lo que, en el individuo, llamo especie no difiera realmente del individuo mismo a quien lo adscribo. Dice Vd que para que haya extensión se requiere una pluralidad de cosas, cuya coexistencia sea continua. Sin embargo, yo no las llamaría simplemente plurales a esas cosas, puesto que, según la definición que acabo de dar, se da entre ellas, si así puedo hablar, un nexo necesario y recíproco. Cualquiera que sea la pluralidad que uno suponga aquí, será cierto que una parte *A* de la extensión no puede concebirse ni puede existir sin otra parte *B*, y viceversa⁴⁷⁶.

Estas son, excelente Señor, las reflexiones que, al meditar las tuyas, me vienen a la mente y que gustosamente someto a su solidísimo juicio.

Me pregunta Vd sobre las cosas de Huygens. Supongo que sabrá que el ilustre Huygens, de piadosa memoria, nos encomendó al Sr. Fullen⁴⁷⁷ y a mí que diéramos al público de entre sus escritos aquéllos que fueran aptos para la imprenta. El proyecto se ha demorado, en parte porque tales escritos nos han llegado a nosotros con retraso y, en parte, porque no habitamos en el mismo

lugar, además de otras varias dificultades que han ido acumulándose. Nuestra intención es editar su Dióptrica, el Tratado de los Parhelios, el Autómata Planetario tal como él lo describió, y algunas cosas sobre el movimiento. La Dióptrica ya está en prensa, pero los trabajos avanzan lentamente. En cuanto al Romeriano, no lo conozco lo suficiente como para poder establecer su diferencia. El de Huyghens muestra en un plano los movimientos de los planetas en torno al sol, señalando tanto la longitud como la latitud para tiempos dados, de manera que un único reloj mueve para todos los planetas un eje común, que va provisto de variedad de dientes para cada uno de ellos; así, una vez colocados los planetas en su debido lugar, la máquina señala con su solo movimiento los lugares de los planetas para muchos años.

A Hartsoeker hacía mucho tiempo que yo no lo veía ni había oído nada de él. Así que, a fin de no darle a Vd noticias inseguras, le escribí. Me contesta enviándome saludos para Vd y afirmando que, en efecto, está ocupado en pulir vidrios objetivos extrayéndolos con gran éxito de una enorme esfera; que ha logrado vidrios de gran calidad de 100, 200, 300, 400, 500 y 600 pies, pero que los trabaja con la ayuda de horno de cocer, mediante horno de vidrios, tal como explicó en la Dióptrica ⁴⁷⁸.

A la última carta de Vd darán respuesta las cartas de Oudin y de Bayle, que aquí le adjunto ⁴⁷⁹.

Leiden, 7 octubre 1701

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 141

Berlín, 27 diciembre 1701

GM.III 688-689

(Desde la última carta de septiembre, Leibniz ha residido en

PII
232

MIII

	<p>Berlín, atendiendo a los deseos de la reina y del Elector, y ocupado en sus cometidos de consejero, obligado a interrumpir continuamente sus ocupaciones ordinarias, 688. Ha mostrado al rey y a la reina el fósforo perpetuo de Bernoulli, 688. Le satisface el nuevo barómetro de éste. El de Huygens tenía algunas dificultades, pero era utilizado con provecho, 688. La Historia de la Cicloide, escrita por Gröning, no es, en efecto, buena; le faltan muchas cosas; la gente cree que con cuatro cosas ya se escribe un libro, 689. El Sr. Mencke, hombre honesto, es muy escrupuloso cuando tiene que publicar algo que pueda desagradar a otros. Yo mismo ---dice Leibniz--- lo experimenté en el caso de Fatio. No obstante, debería haber distinguido entre la defensa y la agresión, 689).</p> <p>Entre los prejuicios del agudísimo de Volder no es el menor el que conciba la extensión como algo primitivo que constituye la esencia del cuerpo, cuando en realidad la extensión lo único que impone a nuestra mente es la difusión (o continua repetición) de alguna naturaleza común a través de muchas manifestaciones coexistentes ⁴⁸⁰; pero cuál sea esa naturaleza, la extensión no la expresa sino que la presupone; por lo tanto, la extensión es algo relativo, no absoluto; y la naturaleza misma de la substancia corpórea, que es la que entendemos que se difunde, es algo anterior a la extensión. Si no me equivoco, esto ya se lo expliqué en mi anterior ⁴⁸¹, pero no parece que se fijara bien en ello; así que ahora no se lo he repetido sino confirmado ⁴⁸². Si todo esto a ti te convence, podrías ayudarme a hacérselo entender mejor. Cuídate durante el nuevo año y otros muchos, y quiéreme.</p> <p style="text-align: center;">Berlín, 27 diciembre 1701</p> <p>-----</p>	<p>688</p> <p>MIII 689</p>
--	--	--------------------------------

	<p style="text-align: center;">LEIBNIZ A DE VOLDER Escrito 18 Berlín, 27 diciembre 1701 GP.II 232-235</p> <p>Para responder a su última carta me habrían sido muy útiles nuestras cartas anteriores, que se quedaron en casa. Así que, mientras espero volver a Hannover, he pensado que será mejor interrumpir mi demora, prolongada por mi larga ausencia, y responderle de alguna manera mejor que mantener silencio.</p>	<p>P II 232</p>
--	--	---------------------

Espero, pues, que su generosidad sabrá disculpar ambas cosas, mi silencio y mi respuesta.

Y para entrar ya en sus consideraciones, mi idea es que no hay ejemplo de ninguna perfección, que no tenga nada en común con otra ni implique ninguna relación con otra y que, por lo tanto, pueda constituir por sí sola una substancia.

Si la noción de substancia en general no compete sino a la substancia simplicísima o primera, ella sola sería la única substancia. Sin duda, puede Vd perfectamente entender así el vocablo "substancia", de manera que sólo Dios sea substancia y llamar de otra manera al resto de las cosas. Pero mi idea es buscar una noción que corresponda a todas y esté de acuerdo con el uso de la gente, de manera que Vd, aquél, yo, seamos considerados como substancias. Espero no me negará Vd la licitud de este modo de proceder y su utilidad, si es que da buen resultado. En todo caso, no todo lo que se atribuye a una substancia una contiene la noción general de substancia, como no todo lo que se atribuye a un cuadrado es aplicable a la noción general de paralelogramo. Yo concedo que toda substancia es simple según un cierto modo de entenderla, quiero decir, si esto se entiende de la substancia y no de un agregado de substancias.

Y aun cuando admitiéramos que toda substancia existe *ab aeterno*, sin embargo, exceptuada la substancia primitiva, todas las demás deben tener sus causas, o sea, razones externas en virtud de las cuales existen más bien que no existen.

Si las propiedades *B* y *C* difieren entre sí y de la esencia de *A* en el modo de concebirlas, habrá que incluir en sus respectivos conceptos algo distinto de *A*..

Si lo extenso se concibiera en sí solo, no estaría en un lugar ⁴⁸³.

En mi opinión, es claro que ni el estilete movido ni el trazado del estilete son la elipse; la elipse está en el papel, el estilete fuera de él; la elipse es permanente, el trazado del estilete es transitorio.

Yo no sé si puede decirse que, cuando dos pesos iguales actúan conjuntamente arrastrando un cuerpo, no se da un efecto común a los dos sino separado uno del otro, o sea, la mitad a

PII
233

cada uno. Pues no puede asignarse a cada uno de los pesos una concreta mitad del cuerpo arrastrado, sino que actúan indivisiblemente.

Lo que dije acerca de la conexión y simpatía de las substancias ha de aplicarse, creo, a todas ellas, aunque no sean de una misma naturaleza específica.

Por eso, yo no creo que sea posible que *A* y *B* no tengan ningún predicado común. Pues del hecho de que dos predicados que concurren a la formación del concepto de *C* sean separables, no se sigue que no formen un concepto de *C*. Por ejemplo, un cuadrado es un rectángulo equilátero; pero puede separarse un rectángulo de un equilátero (como el que llamamos ἑτερόμηκες) y un equilátero de un rectángulo (como el triángulo, el pentágono, etc), y sin embargo, el cuadrado es una figura y tiene un concepto.

Así como reconozco su profundidad en todo lo demás, alabo igualmente su sinceridad cuando reconoce Vd que de su noción de substancia no puede deducirse ningún modo. Yo, por el contrario, pienso que puede demostrarse que no se da una cosa así y que la substancia existente debe ser o sujeto de modos o ciertamente su causa, aunque aquello que es sujeto es siempre causa de los modos, no al revés.

Por eso entiendo que Vd trate de investigar en las nociones primitivas o, al menos, acercarse a ellas todo lo posible.

Concede Vd que la coexistencia⁴⁸⁴ y la continuidad, que entran en la noción de extensión, difieren formalmente; tampoco yo le pido más. Pero aquella noción que se compone de distintos conceptos formales no es primitiva. Precisamente entre los principales errores de los cartesianos uno es que han concebido la extensión como algo primitivo y absoluto entendiéndolo como substancia. De este error debe liberarse quien quiera filosofar correctamente, pues es la única manera de poder comprender la noción de cuerpo y de substancia, si es que yo entiendo algo. Semejante falso supuesto de lo primitivo hace perezosa a la filosofía, enredándola en las cualidades ocultas, pecado éste en el que también ahora se cae continuamente, tal como no hace mucho hice ver en el *Journal des Savans* contra aquéllos que

PII
234

piensan que la percepción del calor, del frío, etc no representa lo que está en los movimientos, sino que es yo no sé qué ἀρρητον o arbitrario que con ocasión de los movimientos imprime Dios en la mente ⁴⁸⁵. Pero, volviendo a la cuestión, nunca encontraremos la extensión sin pluralidad de cosas cuya coexistencia sea continua, ni descubriremos en ella otra cosa sino esto: que tales cosas pertenecen a lo inteligible ⁴⁸⁶. El nexa entre ellas no es necesario, pues pueden algunas de ellas desaparecer y ser perfectamente sustituidas por otras. Por el contrario, la extensión, si la distinguimos de los extensos, es algo abstracto, lo mismo que la duración o el número separado de las cosas, en el que la conexión de partes es igualmente necesaria que en la extensión ⁴⁸⁷. Así, en el número tres se unen mediante vínculo eterno tres unidades inteligibles, aunque ocurra que la conexión entre las tres cosas numeradas no sea necesaria, pues, eliminadas algunas, otras permanecen, y nunca faltan cosas a los números, ni existe entre ellas más vacío que el que hay en el lugar, en el tiempo o en otros órdenes, a menos que concibamos un universo inerte donde sólo haya posibilidades. Esto último es lo que son la extensión, la duración o los números sin las cosas, aunque la gente los conciba como substancias al modo de ideas platónicas. La extensión es, así, relativa a alguna naturaleza de la que es difusión, como lo es la duración respecto de la cosa que dura. Ahora bien, lo peculiar de la extensión es que a uno y el mismo lugar le corresponden diversas cosas extensas sucesivas, esto es, que se suceden las unas a las otras en el orden de las coexistencias; y lo propio del tiempo es que cosas plurales existen simultáneamente en el mismo tiempo ⁴⁸⁸.

Le doy a Vd las gracias por haberme transmitido el saludo (que le ruego devuelva de mi parte) y la respuesta del ilustre Hartsoeker, y también por haberme enviado las cartas de los Sres. Bayle y Oudin, a quienes, me atrevo a pedir a Vd, se ocupe en remitir las aquí adjuntas ⁴⁸⁹. Si tan grandes son las lentes hartsoekerianas, hay motivos para esperar de ellas nuevos y extraordinarios descubrimientos astronómicos; yo espero que igualmente se perfeccionarán los microscopios, cuya utilidad será todavía mayor. También el ilustre Tschirnhaus se ocupa de

promover el arte de la construcción de lentes. Hace poco pasó por Holanda camino de Francia, como supongo sabrá Vd. Durante su escala en Hannover desgraciadamente yo estaba ausente. Espero que los ojos de todos se vuelvan hacia él en la Academia Real de las Ciencias, cuando muestre las excelentes novedades que nos prometió. Espero impacientemente la Dióptrica y todas las demás cosas del gran Huygens. Por lo demás, salud por muchos años, que se los deseo a Vd, como en el presente, muy felices.

Berlín, 27 diciembre 1701

PII
235

AÑO 1702

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 142

Gröningen, 14 enero 1702

GM.III 689-692

Al no saber si mi última carta, dirigida a nombre del Sr. Jablonsky, la habías recibido, he retenido ésta del Sr. Varignon, que recibí hace algunas semanas, hasta estar seguro de que te llegan correctamente. Al saberlo ya por la tuya del 27 de diciembre, te envío aquí un paquete con diversos escritos, que en una o en varias veces te ruego me devuelvas; como verás, va incluida también la que te escribe el Sr. Varignon; si quieres responderle, puedes enviarme a mí la carta, que yo se la transmitiré inmediatamente. [véase en los Apéndices reproducida esta carta y la respuesta de Leibniz]⁴⁹⁰.

MIII
689

(Su barómetro, mejor que el de Guericke y el de Hooke. Más explicaciones, 690. Se alegra de que su fósforo haya complacido al rey y a la reina, 690s. No sabía que Tschirnhaus estuviera construyendo también espejos y telescopios, lo mismo que Hartsoeker. También él mismo trata de construir espejos cáusticos, 691. Sigue molesto con Mencke por su actitud contra él en la publicación de su defensa contra el hermano. Máquinas hidráulicas contra incendios, 691).

Remitiré hoy tu carta para de Volder ⁴⁹¹ junto con las que envías para Oudin y Bayle. No necesitas de mi ayuda para hacer a de Volder más comprensible tu pensamiento, a menos que pretendas que le encienda yo al sol la cara. Veo que tiene una noción de substancia muy distinta de la tuya; también es verdad que entiende la extensión como la esencia primitiva de los cuerpos; tú, en cambio, dices que es sólo algo relativo y que presupone alguna naturaleza común a través de muchas cosas coexistentes. Dice él que no puede concebir en qué consiste esa común naturaleza del cuerpo, y sin duda te va a pedir una idea clara y distinta así como de tu definición de substancia, que, si no me equivoco, tú le habías prometido, después de darte él la suya. Te deseo también yo para el año nuevo y toda la serie de los siguientes todo lo mejor para ti y lo más feliz. Adiós ⁴⁹².

MIII
691

Gröningen, 14 enero 1702

PS. Te ruego me devuelvas cuanto antes los escritos de Varignon, a quien debo carta y aún no le he respondido.

MIII
692

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 143

Hannover, 3 febrero 1702

GM.III 692-693

(Ha vuelto a Hannover, a donde le han remitido las cartas desde Berlín, 692).

Respondo, como ves, a la carta de Varignon, y nada mejor que de la forma que lo hago, a fin de no enredarnos inútilmente en sutilezas metafísicas ⁴⁹³. Pero dejo a tu decisión y a la suya (y así se lo puedes comunicar) el dar a conocer a otros lo que he escrito; pues si vosotros pensáis que de lo que digo pueden ellos abusar, basta con que me hagáis saber vuestras razones a fin de que, hasta donde yo vea que se salva la verdad, pueda acomodar mi lenguaje a vuestra manera de pensar.

MIII
692

(Ingeniosa la construcción del barómetro de Bernoulli, 692. Sobre los espejos cáusticos de Bernoulli, 692. Dolor por la enfermedad de Mencke, una apoplejía, 693. Sobre la prueba del nuevo fósforo en Berlín, 693).

Hannover, 3 febrero 1702

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 144

Gröningen, 11 abril 1702

GM.III 693-694

Al no tener nada digno de comunicarte, había pensado diferir mi respuesta hasta recibir algo de de Volder y de Varignon. Pero felizmente me han llegado cartas de los dos al mismo tiempo; así que te envió la volderiana y la varignoniana, pues también ésta se refiere a ti.

(Le alegra que a Leibniz le guste la nueva construcción de su barómetro, 693. Sigue enfadado con Mencke por no haber publicado en las *Actas* su declaración a la solución de las isoperímetras, ¿Por qué le niega a él el derecho a defenderse, a decir la última palabra, puesto que él ha sido el ofendido?, 694).

MIII
693

Gröningen, 11 abril 1702

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 19

Leiden, 3 abril 1702

GP.II 235-238

Mucho me temo que, al discutir entre nosotros acerca de las nociones primeras (y singularmente acerca de aquella que hemos asociado al término "substancia", que no aplicamos a todas las cosas), estemos transmitiéndonos mutuamente muchas cosa que uno dice pero el otro no entiende bien, debido a que no atribuimos las mismas nociones a los mismos términos. Este mal podría resolverse en gran parte, me parece a mí, si se dignara Vd darme su noción de substancia, tal como yo le he dado la mía. De esta manera, creo que entendería yo más claramente su pensamiento y podría responder con más exactitud a lo que Vd formula. Y mi temor ahora es que en muchas cuestiones, al no

PII
235

lograr discernir lo que Vd pretende, las más de las veces no capto el problema con exactitud. Si así es, espero perdonará a un hombre que no entiende lo que Vd oculta; me siento Davo, no Edipo ⁴⁹⁴. De todas maneras, en cuanto mis tinieblas lo permitan, he aquí lo que brevemente puedo decir.

Todo lo que constituye la noción de la substancia simplicísima contiene en sí la noción general de substancia, pues ésta se aplica necesariamente a toda substancia. Aquello que hace que yo, Vd, etc, seamos calificados de substancias será necesariamente común a todas las substancias y, por lo tanto, también a la simplicísima. Y la diferencia que ordinariamente se establece entre substancia primera y substancias segundas no incluye tanto lo que todo el mundo dice que hace la noción de substancia, esto es, *no ser inherente a otro*, cuanto sobre todo la causa, que la substancia primera no requiere otra sino a sí misma, mientras que las segundas requieren otra distinta de ellas. Es verdad que no todo lo que se atribuye a un cuadrado contiene la noción general de paralelogramo, pero también es verdad que en la noción de cuadrado se contiene todo lo que pertenece a la noción general de paralelogramo. De manera parecida... ⁴⁹⁵, si yo formo la noción de substancia simplicísima, en ella estará incluida la noción general de substancia; pero como en aquella noción sólo se considera una única perfección, bastará esta única para constituir la substancia. Si, además, otros muchos atributos pueden constituir conjuntamente una substancia, no parece que dicha pluralidad de atributos forme necesariamente parte de la noción general de substancia, puesto que puede concebirse la substancia simplicísima con un solo atributo. Ciertamente, la noción de substancia implicará algún atributo, uno o varios; pero sea de una manera u otra, en la noción general de substancia no necesariamente habrán de incluirse varios, a menos que Vd pretenda hacer entrar en la noción de substancia algún atributo no considerado como es en sí sino, por así decirlo, modificado. Y esto es lo que yo sospecharía de Vd, si no fuera porque, de ser así, se seguiría que Vd toma las causas de los modos como si fueran propias de la substancia, que es justamente lo que hay que demostrar.

PII
236

Concede Vd que toda substancia es simple según un cierto modo de entenderla, palabras éstas que, si las entiendo bien, están a mi favor. Yo las interpreto así: los atributos de la substancia emanan de su íntimo principio y fuente, de tal manera que guardan entre sí un nexo necesario y recíproco. Y si interpreto bien sus palabras, éstas dicen lo mismo que yo pretendía, a saber, aquellos atributos que tienen entre sí tal nexo, no los considero como plurales a parte rei, sino como los mismos. Buscamos, en efecto, una noción de substancia, no de un agregado de substancias.

Admito gustosamente que todo cuanto existe tiene una causa en virtud de la cual existe más bien que no existe.

Cuando dije que las propiedades de una cosa no difieren de la esencia de la cosa misma más que en la manera de concebirlas y que en esa manera las distinguía de los modos, explicaré ahora con un ejemplo lo que allí quería decir. Concibo una figura plana cerrada por tres líneas rectas; la llamo triángulo y supongo que en ello consiste su esencia. Ahora, de este triángulo demuestro que su lado mayor es necesariamente opuesto a su ángulo mayor, que todos sus ángulos son iguales a dos rectos, etc. A esto lo llamo propiedades del triángulo, distintas sin duda de la esencia del triángulo según el modo de concebirlas, pero en realidad en nada distintas de él, sino que me representan según modos distintos de concebirla una y la misma naturaleza del triángulo. Y entiendo que esto es así porque estas propiedades se intercambian con la naturaleza del triángulo.

No entiendo lo que Vd quiere decir cuando afirma que "*si lo extenso se concibiera en sí solo, no estaría en un lugar*". A mí me parece que esto es lo mismo que si uno dijera "*si lo extenso se concibiera en sí solo, no sería extenso*". No capto qué es lo que "*estar en el lugar*" añade a la cosa extensa, que no sea una pura denominación externa⁴⁹⁶.

Si del trazado del estilete separamos todo lo que es exterior y todo aquello que se utiliza para que el punzón del estilete se mueva según una ley, nada quedará más que el trazado de este punzón, que sin duda es la elipse, tanto si su rasgo queda impreso en el papel como si no.

P II
237

Reconozco que nadie puede precisar qué parte exacta del peso arrastrará cada uno de los dos cuerpos que empujan el peso con fuerzas iguales; pero tampoco podrá negarse que en ambos la acción es semejante, que semejante será el efecto producido y que cada uno empujará la mitad del peso.

En todo rectángulo, además de los lados opuestos paralelos y de los ángulos rectos, se contiene también una cierta longitud de sus lados. Nada de todo esto puede eliminarse del rectángulo sin que éste perezca, ni de su concepto sin que éste se destruya. La naturaleza del rectángulo considerado en general puede ofrecer cualquier razón entre sus lados, pero en cada caso será una razón concreta que no puede eliminarse sin que éste rectángulo perezca. En este sentido, el cuadrado no goza de ninguna prerrogativa sino que, según nuestro arbitrio, cuando se conserva la razón de igualdad entre sus lados, utilizamos para esta figura la denominación especial de cuadrado, quedando el resto de sus propiedades comprendidas bajo el nombre general de rectángulo. Por lo tanto, cuando no se trata del concepto general de rectángulo, sino de éste o aquél existente en la naturaleza, no es sorprendente que tenga una única naturaleza y un único concepto, puesto que sus lados opuestos paralelos unidos entre sí por sus ángulos rectos, con su concreta razón entre los lados, incluso con su determinada magnitud, no pueden eliminarse de este rectángulo ni modificarse mutuamente en este rectángulo, sin que automáticamente este rectángulo se destruya por completo; pero si a este rectángulo le añado el movimiento, entonces el concepto del rectángulo movido implica ya dos cosas, puesto que el movimiento se puede separar del rectángulo permaneciendo éste el mismo. De acuerdo con esto, si concurren a la formación del concepto de la cosa C dos atributos separables, esta cosa C no será ya una cosa una ni será uno su concepto, pues se trata de una separación que no se opera sólo por abstracción de la mente, sino que puede tener lugar en la naturaleza. Al ser separables estos atributos que constituyen el concepto de la cosa C , serán ciertamente distintos, requerirán causas distintas, producirán efectos distintos y, por lo tanto (a menos que el término "uno" lo

tomemos en su significación amplia, como corrientemente hablamos de una casa, o de una ciudad, etc.), no constituirán una unidad, si tenemos en cuenta, además, que estamos hablando de atributos de las substancias, que no son inherentes a ningún otro sujeto. Así que nada impide que varios modos afecten a un único sujeto y que los conceptos de esos modos compongan un concepto común.

Piensa Vd que no son posibles dos cosas, *A* y *B*, que no tengan ningún predicado común. ¿Habremos de afirmar, entonces, que tal diferencia entre las cosas implica contradicción? No lo veo. Pero, a fin de evitar cualquier ambigüedad en los términos, supongamos que existen dos cosas con propiedades, en lo posible, completamente distintas. Ciertamente, de ambas se predicará que existen, que son cosas, ya sean substancias o modos, que tienen causas de su esencia y de su existencia, y todo lo demás que genéricamente puede atribuirse a todas las cosas; sin duda ninguna, en este sentido tendrán algunos predicados comunes. Sin embargo, podré decir correctamente, si no me equivoco, que nada hay común entre ellas. En efecto, esto que llamo "cosas" o "substancias", aunque lo designe con el mismo nombre e incluso lo conciba bajo un mismo concepto general, en realidad, o sea, en la cosa misma no son lo mismo, sino que difieren tanto cuanto difieren sus respectivas naturalezas. Los cartesianos, por ejemplo, distinguen la substancia corpórea de la pensante; la naturaleza de ésta última la ponen en el pensamiento y la de aquélla en la extensión, y afirman que se diferencian entre sí de tal manera que no tienen ninguna propiedad ni ningún accidente común entre ellas. No discuto ahora si en esto tienen razón o no. Sin embargo, a ambas las llaman "cosas", las denominan "substancias"; pero como estas designaciones generales no determinan la naturaleza de ninguna de las dos, sino que expresan sólo el modo conceptual con el que las aprehendemos, que es completamente extrínseco a las cosas mismas, no consideran estas generalidades como atributos comunes. Y no sin razón, creo yo, puesto que, según ellos, la primera caracterización es la verdadera ⁴⁹⁷.

Añade Vd que puede demostrarse que aquello de lo que no

PII
238

se deduzca ningún modo, no existe, etc, lo cual sería perfecto si se demostrara *a priori*.

Estoy de acuerdo con Vd en que consta por la experiencia que los cuerpos no están de ninguna manera destituidos de toda fuerza; pero de esto, que conocemos por la experiencia, yo pido una demostración extraída de la naturaleza misma de la substancia. Afirma Vd que, si distingo la extensión de los extensos, aquélla es algo abstracto, como la duración, el número, etc. Pero, aunque en el mejor de los casos esto fuera cierto, todavía quedaría por explicar cuáles son esas cosas que son extensas, qué atributos tienen, bajo qué conceptos se representan. Y, la verdad, puestas las cosas así, me parece que de todo esto no entiendo nada, lo mismo que cuando, percibido el número tres, tampoco entiendo cuáles sean esas cosas que se denotan en el número.

Las cartas que adjuntó Vd a su última, las envié una al Sr. Oudin y la otra hice que la remitieran a Róterdam⁴⁹⁸. Adiós.

Leiden, 3 abril 1702

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 145

Hannover, 20 abril 1702

GM.III 694-696

(Le devuelve los escritos de Varignon y le indica que ha corregido un par de pasajes de su última carta a aquél, 695 (GM.IV 98). El barómetro, 695. Los espejos, 695. También Tschirnhaus y sus lentes. Errores de Tschirnhaus en el estudio de la parábola, 695s. El fósforo, 696. Se queja de que algunas cosas de Bernoulli las tiene que conocer por los Diarios y no directamente, 696. ¿Dónde está Hermann? ¿Qué hay de Nieuwentijt?).

Hannover, 20 abril 1702

LEIBNIZ A DE VOLDER

Escrito 20

Hannover, abril 1702

GP.II 239-241

Me gustaría poder acudir a lo escrito con anterioridad y tendríamos con ello en buena parte resuelto lo que Vd pide, expresadas y ordenadas entre sí las nociones como es debido; pero esto quizás lo hará Vd mismo mejor y con más fruto.

PII
239

Mi opinión es que en la noción general de substancia no se considera una única perfección. Sin embargo, Vd parece no admitir más substancia que la de un único atributo, de acuerdo con su noción de substancia. Supongamos, por ejemplo, la substancia de atributos *AB*; como, según Vd, puede darse otra substancia de atributo *A*, es evidente que la substancia *AB* no se concibe por sí misma sino por la substancia *A* y, por lo tanto, para Vd, ni siquiera sería substancia. Por otra parte, si un único atributo absoluto simple pudiera constituir por sí mismo una substancia, no podría darse razón de por qué no pudiera hacerlo cualquier otro. O, incluso, suponiendo que toda substancia lo fuera sólo de un único atributo simple, no podría entenderse en toda la naturaleza el origen de los modos y de las mutaciones, pues ¿de dónde han de provenir sino de las substancias? Por eso, yo pienso que no existe substancia alguna que no implique relación con todas las perfecciones de cualesquiera otras; y que no puede concebirse la substancia de un único atributo ni, a su vez, puede concebirse por separado, que yo sepa, ningún atributo o predicado simple y absoluto. Yo sé que han opinado de manera distinta los cartesianos respecto a lo primero, y Spinoza respecto a lo segundo; pero también sé que lo han hecho por defecto de un análisis suficiente, cuya piedra de toque es la demostración de los predicados desde el sujeto. Pues, cuando en toda proposición que es demostrable no se tiene la demostración, es porque aún contiene algún término no

suficientemente resuelto.

Cuando yo digo que toda substancia es simple, lo entiendo en el sentido de que carece de partes. Pero, si todas aquellas cosas que tienen entre sí un nexo necesario fuesen una única substancia, entonces, supuesto que excluimos el vacío, se seguiría que todas las partes de la materia, al tener entre sí una conexión necesaria, compondrían una única substancia; pero con ello se confundiría la substancia con el agregado de substancias, cuando, según dice Vd bien, buscamos la noción de substancia, no la del agregado de ellas.

Vd objeta contra mí, me parece que como si yo no lo admitiera, algo que realmente admito, a saber, que "*si lo extenso se concibiera en sí solo, no sería ni siquiera extenso*", pues supone Vd que tal extenso implica contradicción. Yo considero como cierto que aquello que se concibe en sí solo, no puede estar en el lugar. Pues estar en el lugar no es una mera denominación extrínseca; más bien, al contrario, no se da ninguna denominación tan extrínseca que no contenga una intrínseca como fundamento; esta es una de mis principales convicciones (Inter κυρίας δόξας)
499 .

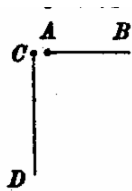
PII
240

Me sorprende que identifique Vd el trazado del punzón con la elipse; el trazado es algo sucesivo, como el movimiento y el tiempo; la elipse es algo permanente, como la línea: esto ya lo había dicho yo en mi carta anterior. Si el movimiento no deja su rasgo sobre el papel, lo dejará en la naturaleza de las cosas y, aun cuando no lo dejara, una vez realizado el movimiento, podemos unir con la mente todos los lugares del punzón. Y en todo caso, aun con movimientos diversos puede describirse la misma elipse, si se pasa por los mismo puntos.

Cuando dos pesos actuando con la misma fuerza arrastran a un tercero, habrá de asignársele a cada uno la mitad de la potencia, pero no la mitad de la cosa física, lo mismo que cuando en derecho dos personas son dueñas *in solidum* del mismo objeto. De manera que sigue siendo imposible asignar a cada uno de ellos un efecto separado.

Si no me equivoco, decía Vd lo siguiente: si dos predicados que concurren a la formación del concepto del sujeto \mathcal{C} son

separables, esto es, interpreto yo, si pueden encontrarse en sujetos distintos sin relacionarse entre sí, entonces no formarán un concepto uno de C . Yo objeté el ejemplo del cuadrado, cuyos predicados son ser rectángulo y ser equilátero, predicados ambos que en otros casos no se dan juntos. Esta separación no sólo es mental, sino que se da en la naturaleza, puesto que el $\acute{\epsilon}\tau\epsilon\rho\acute{\omicron}\mu\eta\kappa\epsilon\varsigma$ es un rectángulo no equilátero y, por el contrario, algún triángulo es equilátero no rectángulo. Y lo que Vd replica en su última carta no sé cómo aplicarlo. Yo admito que del rectángulo no se puede separar alguna proporción entre sus lados, pero un predicado es "alguna proporción entre los lados" y otro predicado distinto es la proporción de "igualdad", y ambos difieren entre sí como el género y la especie. Nada hace al caso si el cuadrado tiene alguna prerrogativa frente a los demás rectángulos, que, por cierto, la tiene: la de su simplicidad⁵⁰⁰. Sin duda, estos dos predicados requieren causas distintas. Si, por ejemplo, hacemos moverse la recta **AB** sobre la recta **CD**, la



causa que hace que el ángulo entre **A** y **C** sea recto es distinta de la causa que hace que **AB** sea igual a **CD**. Y por eso se entiende fácilmente que se produzcan efectos distintos; pues bien, esto es lo que ocurre con el concepto unitario del cuadrado.

Dos cosas cualesquiera, A y B , no sólo tienen en común el ser cosas y substancias, sino que también tienen entre sí cierta simpatía, como recuerdo haber dicho ya en mi carta anterior, cosa que Vd no pareció rechazar seriamente.

Los cartesianos piensan que puede haber alguna substancia que consista sólo en la extensión, porque conciben la extensión como algo primitivo; pero, si abordaran el análisis de esta noción, verían que la sola extensión no puede bastar para definir lo extenso, como el número no basta para definir las cosas numeradas. Yo admito con Vd que la referencia al número tres no basta para comprender las tres cosas numeradas, como tampoco la referencia a la extensión o difusión basta para entender la naturaleza de aquello de lo que se hace la difusión. Y

PII
241

esta naturaleza es justamente sobre la que pienso que deberíamos investigar. Así que dejo a su criterio reflexionar si no será ésta precisamente aquel τό δυναμικόν, de donde brota la acción y la pasión ⁵⁰¹.

Finalmente, aun concediendo que no podemos tener una demostración *a priori* de todo, tal como Vd me pide, ¿es que por ello mi hipótesis concuerda menos con las cosas? Porque, si ésta puede probarse *a posteriori*, valdrá algo más que una mera hipótesis. ¿O es que puede aportarse contra la otra noción de substancia algo más válido que el hecho de que Vd mismo reconozca que de ella no pueden deducirse los modos y las mutaciones? De manera que, aunque de ella no se demostrara su imposibilidad, bastaría con establecer nuestras propias nociones de forma que se acomoden a nuestros descubrimientos y necesidades, se resuelvan las dificultades y se abran así caminos para la búsqueda de razones más elevadas. Así que yo siempre estaré dispuesto a resolver honradamente todas las dudas que se opondan a lo que afirmo, tal como constantemente lo vengo haciendo hasta ahora, cosa que seguramente esperaba Vd en vano conseguirlo de la hipótesis contraria ⁵⁰². Adiós, y cuídese.

Hannover, abril 1702

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 146

Hannover, 29 mayo 1702

GM.III 696-697

No dudo de que te habrán llegado mis cartas para ti y para el excelente Sr. de Volder.

Acabo de recibir la segunda edición del Diccionario de Bayle, donde se contiene la réplica a lo que escribí a su anterior edición, toda ella llena de buen oficio y humanidad. Estoy pensando volverle a contestar, a lo que él mismo me invita. Te lo enviaré a ti y, a través de ti, al Sr de Volder, para que vosotros se lo remitáis al ilustre Bayle ⁵⁰³. En la voz “Zenon” vuelve a repetir lo que el jesuita Gouye le objetó al M. de L’Hospital en el

MIII
696

MIII

Journal des Trevoux. Pues, como sabes, el autor del Diccionario se inclina hacia el pirronismo y fácilmente se apunta a cualquier argumento para dudar⁵⁰⁴.

697

(Gröning ha vuelto a editar más cosas; Leibniz le ha escrito aconsejándole que no se quede en la superficie de las cosas (como hizo en la Historia de la Cicloide), sino que entre en el fondo de los problemas, 697).

Hannover, 29 mayo 1702

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 147

Gröningen, 10 junio 1702

GM.III 697-699

Envié a su tiempo tu carta al Sr. de Volder, pero aún no he recibido respuesta.

(Ha urgido al Sr. Varignon a que escriba y cuente más cosas de su polémica con Rolle, 697. Más sobre el barómetro, 697s. Tschirnhaus y sus errores matemáticos, 699. El fósforo, 699. No le envía más cosas matemáticas, porque sabe que Leibniz está muy ocupado y a veces ha dicho que le queda poco tiempo para dedicarse a ellas. No obstante, y a fin de que no crea que le oculta nada, le envía un escrito sobre la multisección de ángulos, que ha intercambiado con Varignon (*Acta Lips.* abril 1701), al final del cual añade siete problemas más, el sexto de los cuales, al que Leibniz va a responder, dice así: “Dada una magnitud diferencial $\frac{pdx}{q}$ (siendo p y q magnitudes racionales formadas por la variable x y cualesquiera constantes), encontrar su integral o, al menos, su reducción a la cuadratura del círculo o de la hipérbola”. En esto consiste ---añade Bernoulli--- el gran misterio de las cuadraturas, de las rectificaciones y de las reducciones a espacios circulares e hiperbólicos, que es lo que desde siempre se ha deseado”. Apéndice a la carta, GM.III 699-702)

Gröningen, 10 junio 1702

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 148

Lützenburg (Berlín), 24 junio 1702

GM.III 702-708

(Le devuelve los escritos de Varignon, 702. Tschirnhaus y sus problemas, 703. El barómetro, 703. Le agradece que le haya comunicado los problemas tratados con Varignon. No porque tenga poco tiempo o sea más lento que el amigo, quiere esto decir que desprecie estas cosas o no las desee saber, 703. En cuanto a las siete cuestiones matemáticas planteadas por Bernoulli en la anterior, Leibniz se refiere sobre todo a la sexta: es una parte importante de su proyecto de la *Scientia Infiniti*. Se pueden utilizar las ecuaciones irracionales no menos que las reales en el análisis, tal como ya hizo en su *Análisis tetragonístico*. Se trata de reducir las ecuaciones irracionales a racionales, y reducir las cuadraturas racionales a logaritmos, verdaderos o imaginarios, lo mismo que la cuadratura del círculo. Así, las expresiones trascendentes sumatorias o cuadratorias se transforman en exponenciales, que es la máxima perfección del Análisis trascendente. Pues las que en el cálculo sumatorio o diferencial o infinitesimal son incógnitas, no pueden eliminarse. Pero el análisis exponencial, al liberarnos de dx , reduce el problema de manera que podemos eliminar las incógnitas, como en el Álgebra; y, aunque los logaritmos o exponenciales sean imaginarios, esto no perjudica el análisis. Las imaginarias que toman valor de reales se destruyen virtualmente por compensación, y así se pueden hacer construcciones libres de imaginarias. Basta, pues, con reducir las irracionales a racionales, 703-708). (...)

Lützenburg (Berlín), 24 junio 1702

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 149

Gröningen, 12 agosto 1702

GM.III 708-712

He aquí carta de de Volder. Tu anterior de 24 de mayo la he recibido por conducto de un amigo, aunque un poco tarde. Todavía no he visto la segunda edición del Diccionario de Bayle; lo que respondas a la réplica que el autor te hace lo trasladaré rápidamente, si me lo envías.

(Se queja de no recibir las *Actas* de Mencke y casi ninguna otra novedad literaria, y naturalmente sigue enfadado. La Historia de

MIII
708

la Cicloide, de Gröning, 708s. Respuesta a los desarrollos matemáticos de la de Leibniz, de 24 junio, 709-711).

MIII
711

A través de aquellos amigos que venían de los Bátavos (y que me transmitieron tu carta) te envié hace dos semanas, si recuerdo bien, (...), algunos escritos míos contra mis adversarios, a fin de que veas lo que hago o, más bien, lo que padezco; te sorprenderá seguramente la dureza de estilo, pero quiero que sepas que ha sido el último remedio al que he podido acudir para contrarrestar algo del furor de mis enemigos. Apenas creo ha existido alguien desde el tiempo de los Apóstoles hasta el día de hoy, que haya sufrido de sus hermanos mayor persecución que la que yo he tenido que soportar de ignorantes detractores y perversos hipócritas. Mi afirmación según la cual la operación del alma sobre el cuerpo no consiste en ningún influjo, sino sólo en el consenso y concurso de las acciones de ambos siguiendo cada uno sus propios principios, que es la misma que tú defiendes, ellos la convierten en no sé qué herejía y Beckerianismo; y cuando he afirmado que el cuerpo no puede pecar, ellos me han querido condenar a la hoguera; dicen que nuestra filosofía y nuestra matemática pervierten la teología. Así que ya ves cómo tengo que perder el tiempo. Adios ⁵⁰⁵.

Gröningen, 12 agosto 1702

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 21

Leiden, 25 julio 1702

GP.II 241-243

PII
241

La inquietud de no saber si entiendo bien su pensamiento me detiene bloqueado; y esta duda ha sido hasta ahora la causa de mi silencio y, quizás, la seguiría siendo si no fuera porque creo será mejor responderle algo, aunque sea inoportuno (ἀπροσδιόνυσον), que no responder nada.

Si interpreto rectamente sus palabras cuando afirma Vd que τό δυναμικόν es aquella naturaleza de la que se hace la difusión, lo que pretende es que la substancia corpórea consta de materia, a la que asigna, si no me equivoco, la impenetrabilidad y la inercia, y de fuerza activa o ἐντελεχεία.

Pues bien, yo admito muy gustosamente que, partiendo de las innumerables mutaciones que la experiencia muestra acontecerles a las cosas corpóreas, se sigue fácilmente que en los cuerpos mismos reside la fuerza productora de dichas mutaciones. Y no niego que, si se admite esta fuerza, se resuelven en la Física muchas dificultades que, de otra manera, serían insolubles. Por poner un ejemplo, admitido este supuesto, será esta fuerza la que produzca la traslación del cuerpo mientras otra fuerza contraria a la anterior no la inhiba, y será así fácil de explicar por qué los cuerpos movidos perseveran en su movimiento, lo cual, por decirlo de manera benévola, siempre me ha parecido un tanto embarazoso en la hipótesis cartesiana. Pues, según ella, al no ser el movimiento en los cuerpos una fuerza permanente desde la que se produzca la traslación, sino que es solamente la traslación misma que consiste en una perpetua mutación del lugar, deberá ocurrir, en virtud de la misma regla que emplean para resolver este conflicto, que para cada momento se dé una causa nueva de cada cambio de lugar, de manera no distinta a como ellos explican correctamente que en el movimiento curvilíneo se requiere para cada momento una causa nueva que modifique la dirección de forma que, así como, en este caso, eliminada la causa este cuerpo no cambia su dirección, así tampoco aquél cambiará de lugar. Por el contrario, admitida esta fuerza que Vd defiende, se explica la acción y la pasión de los cuerpos sin necesidad de acudir a Dios como máquina, y otras muchas cosas de semejante tenor⁵⁰⁶.

Pero si Vd me pregunta qué es, entonces, lo que yo llevo mal en esta cuestión, se lo diré. Yo considero como cierto que lo que es uno y lo mismo no puede separarse de sí mismo o, dicho a la inversa, aquellas cosas que pueden mutuamente separarse, no son uno y lo mismo, sino que, por ser cosas diversas, requieren causas diversas.

Esto no me impide, sin embargo, admitir que muchos y diversos modos puedan coincidir en un mismo sujeto, siempre que dichos modos abarquen a ese sujeto uno en su propio concepto. Pero esto, que es muy fácil en los modos, me parece sin embargo muy difícil en las substancias, puesto que éstas,

PII
242

cada una, no tienen ningún sujeto distinto de sí mismas. Pues, aunque concibamos las substancias mediante sus atributos o propiedades, creo que no se puede decir que esos atributos son inherentes a las substancias, sino más bien que son ellos las substancias mismas. Supongamos, por ejemplo, que se concibe una substancia por el atributo *A*. Este atributo será o la substancia misma o habrá de tener un sujeto distinto de él, al que sea inherente. Pero en este último caso, supongo que todo el mundo estará dispuesto a admitir que tal sujeto, distinto del atributo, será propiamente lo que llamamos substancia. Sin embargo, o lo ignoraremos por completo o habremos de conocerlo por otro atributo que represente la naturaleza de dicho sujeto. Pero nos volvemos a encontrar con el mismo problema sobre este atributo, de manera que, o habremos de seguir así hasta el infinito, o encontrar un atributo que no difiera de su sujeto, sino que será, por decirlo así, él mismo su sujeto y, por lo tanto, propiamente substancia.

Según esto, supongamos ahora una substancia que tiene dos atributos, *A* y *B*, pero tales que pueden separarse mutuamente y, por lo tanto, no tienen un nexo necesario y recíproco entre sí: si lo tuvieran, no serían dos atributos, sino uno. Ahora bien, como ambos atributos son atributos de la substancia, el sujeto del atributo *A* será el mismo atributo *A*, y el sujeto del atributo *B* será el mismo atributo *B*, pero, al ser distintos estos atributos, serán también distintos los sujetos respectivos con los que coinciden; y, por lo tanto, serán substancias distintas. Así pues, ésta no será una substancia una, sino compuesta de dos substancias tan diferentes entre sí como lo son los dos atributos.

De acuerdo con este razonamiento, comprenderá Vd fácilmente que lo que yo deseo de su noción de substancia corpórea es que se muestre que existe un nexo necesario y recíproco entre la materia y esa fuerza activa que se le asigna, y que conjuntamente forman una substancia; o que, al menos, se muestre que, aun cuando tal vez la materia pudiera concebirse sin la fuerza activa, no pueda sin embargo existir sin ella. Mientras no se muestre una de estas dos posibilidades, seguirá

PII
243

pareciéndome gratuita la unión de estas dos cosas, sobre todo teniendo en cuenta que la fuerza activa, a la que no puedo concebir sin la materia aunque pueda concebir ésta sin aquélla, se me ofrece a mi consideración respecto de la materia como el modo respecto de la substancia.

Quienes hacen consistir toda distinción entre los cuerpos en el modo de la extensión, tal como hacen hoy aquéllos que excluyen el vacío, no negarán, supongo, la afirmación de que los cuerpos sólo difieren entre sí modalmente y que, en cuanto a substancia, son uno y lo mismo.

Estar en un lugar u ocupar un lugar de determinado tamaño y figura no añade, en mi opinión, otra cosa que ser de la misma figura y tamaño. Y no descubro ninguna diferencia conceptual cuando contemplo el cuerpo matemático y el espacio en el que se dice que está. Si del trazado del punzón se elimina todo lo que no produce exactamente la elipse, no quedará más que el punto que describe el arco de la elipse, y este trazado exactamente tomado en nada difiere del arco de la elipse. Todos los puntos por los que pasa el punzón son puntos de la elipse, y, si concebimos una parte de su trazado, concebimos una parte de la elipse, y si lo concebimos todo, toda. Pero todo esto es de poca importancia, como tampoco lo es el discutir si a dos causas que con las mismas fuerzas arrastran un peso conjuntamente ha de atribuírseles la mitad de la potencia o la mitad de la cosa física. En el fondo, estamos de acuerdo.

Como la noción de cuadrado es una noción de modo, quizás incluso un modo de modo, no es sorprendente que se componga de varios, lo que es propio de los modos.

He aquí, excelente Señor, no tanto una respuesta cuanto más bien la descripción de una enfermedad mía, que me impide captar la fuerza de sus razones; si tuviera Vd a bien emplear contra ella alguna medicina, me proporcionaría un tratamiento muy agradable. Adiós.

Leiden, 25 julio 1702

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 150

Berlín, 19 agosto 1702

GM.III 712

No dudo de que habrás recibido mi última con algunas meditaciones más sobre el Análisis Tetragonístico. Ahora te adjunto también cartas para los ilustres señores de Volder y Bayle, rogándote envíes la suya al primero y la otra para el segundo, en la que se contiene mi réplica a lo que él me respondió en la segunda edición de su Diccionario. Pídele a de Volder que escriba a Bayle una carta suya junto con mi escrito, una vez lo haya leído y estudiado, y que me dé su opinión: espero insistentemente también la tuya. Adiós y quiéreme ⁵⁰⁷.

Berlín, 19 agosto 1702

LEIBNIZ A DE VOLDER

Escrito 22

Berlín, 19 agosto 1702

GP.II 244 ⁵⁰⁸

Una vez leído lo que el celeberrimo Bayle contestó a mi réplica en la segunda edición de su Diccionario, he escrito una nueva respuesta, que someto a la consideración de Vd y de nuestro ingeniosísimo Bernoulli. Y esto lo hago con tanto más placer cuanto que pienso que encontrará Vd en ella algunas cosas que sobre la naturaleza de la substancia deseaba Vd que yo explicara con más profundidad. Así que apelo al juicio de Vd no menos que al del Sr. Bayle, y le ruego que, si le parece correcta, le envíe Vd la carta adjunta a la vez que mi nueva respuesta, una vez leída por Vd. Sobre todo lo demás, me remito a mi carta

MIII
712

PII
244

anterior

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 151

Lützenburg (Berlín) 2 septiembre 1702

GM.III 712-713

(Leibniz ha sabido que el rey de Prusia ha mandado acuñar y enviar a Johann Bernoulli una moneda de 40 ducados; aunque está seguro de que al amigo le interesará más el honor recibido que el valor material del obsequio, 712).

Espero te haya llegado mi escrito en el que respondo a las objeciones baylianas. Y te ruego me des tu opinión o, al menos, me hagas saber cuanto antes que lo has recibido, y así estaré yo más tranquilo. También confío en que el Sr. de Volder me de la suya.

MIII
712

(Sobre A. Pitcairne, escocés, médico en Leiden, donde enseña medicina, del que dicen es excelente también en matemáticas, 713. Cree que se ha publicado ya el libro sobre astronomía, de David Gregory⁵⁰⁹).

Lützenburg (Berlín), 2 septiembre 1702

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 152

Gröningen, 16 septiembre 1702

GM.III 713-715

A fin de liberarte de todo temor, te escribo inmediatamente como respuesta a tu última, que he recibido hace dos días. Así mismo ha llegado perfectamente tu escrito en el que respondes a las objeciones baylianas, que, tras haberlo leído con suma atención, he remitido al excelente de Volder rogándole que así mismo lo lea y, con una carta suya, lo traslade a Bayle; con toda seguridad todo se ha hecho como tú querías⁵¹⁰. Lo que yo he descubierto en tal escrito contiene una profunda meditación y tan intensa, que me asombra cómo has podido macerar tu ingenio tanto tiempo y en materias tan abstrusas sin haberte fatigado. Mientras lo leía

MIII
713

experimentaba un especial deleite al descubrir muchas cosas semejantes a las que alguna vez yo he pensado: estoy completamente de acuerdo con lo que dices acerca de la unión del alma y el cuerpo; incluso esto mismo he defendido yo en disertaciones públicas, aunque ello me ha proporcionado por parte de algunos teólogos gravísimas polémicas, que se desarrollaban en un ambiente tan encendido que en escritos y sermones me convertían en un hereje, pero todo para ignominia suya puesto que, además de no hacerles caso alguno, como podrás ver en algunos escritos míos que hace poco te envié, las Autoridades de la Provincia se han puesto de mi parte y han impuesto silencio a mis perseguidores. Yo he explicado aquella unión del alma y el cuerpo mediante la armonía, exactamente como haces tú. Después he sabido por algunos cartesianos que tampoco ellos conciben el problema de otra forma, de manera que la “vía de asistencia”, como tú la llamas, es compatible con la “vía de armonía”; ellos entienden que Dios creó el alma con todas sus ideas, que, produciéndose unas tras otras de manera sucesiva o desplegándose, como tú dices, concurren con otros tantos movimientos que también se producen sucesivamente en los cuerpos, de forma que no es necesario que el alma mueva al cuerpo o, al revés, transmita al alma el cuerpo sus percepciones. He utilizado, si no me equivoco, tu misma comparación, aquella de los dos relojes que, marcando cada cual sus horas, pueden ir perfectamente sincronizados sin que se interfieran mutuamente; pero es esto justamente lo que mis adversarios dijeron que era detestable Beckerianismo ⁵¹¹. De acuerdo, pues, con nuestra doctrina, el alma tiene sus percepciones como si no existiera el cuerpo, y los cuerpos se mueven como si no existiera el alma; por lo tanto, no hay dependencia real alguna entre cuerpo y alma, sino sólo relativa. Todo esto está claro. Pero de aquí parece seguirse que, por ello mismo, no hay necesidad de ningún principio activo o entelequia, puesto que no hay en el universo nada que actúe sobre algo que esté fuera de sí mismo, a menos que queramos admitir la influencia entre las cosas, lo que tú rechazas. Tampoco entiendo bien tus palabras cuando afirmas que un punto de masa tiene su tendencia según la tangente a la curva preestablecida, pero que hay una entelequia que dirige ese punto según la curva preestablecida: entonces, ¿actúa la entelequia sobre el punto? ¿y cómo? ¿mediante influjo? No, puesto que éste tú lo niegas; ¿lo hace por la armonía? Pero, si es así, no habrá sino una relación que en realidad no modifica nada. Por consiguiente, aquel punto de la masa se moverá según la curva preestablecida, aunque no hubiera ninguna entelequia que medite la curva preestablecida. Digo “medite”, pues parece que tú le atribuyes pensamiento al afirmar que el punto de masa, por sí mismo y sin la entelequia, no tiene memoria ⁵¹². Quisiera también saber por qué, no siendo toda entelequia, si te entiendo bien, más que un alma menos perfecta, nuestra alma no tiene la misma prerrogativa que ella, a saber, la de ser principio activo y poder actuar sobre la masa, como tú dices, mientras que nuestra alma nada puede hacer fuera de sí misma, incluso ni

MIII
714

siquiera mover el más mínimo punto de masa. Por lo demás, es elegante lo que dices sobre el espejo o imagen del universo existente en toda alma o entelequia, de manera que nada ocurre en todo el universo de lo que no tengamos percepción, pues, debido a la división y continuidad de la materia, el más mínimo movimiento que se produce en el lugar más remoto se propaga hasta nuestro cuerpo y, en virtud de la armonía entre ellos preestablecida, se produce también la percepción en la mente.

(El escocés Pitcairne fue invitado a Leiden; pero, al fin, tras una breve estancia, se marchó al contraer matrimonio y ya no volvió. De su libro nada ha oído Bernoulli, 715).

MIII
715

En tu respuesta a Bayle he visto que tratas del juego de dados y otras suertes, y haces mención de algunos que se han ocupado de estos temas. Pero me sorprende que nada digas de Caramuel, que trató esta materia con profusión y erudición, aunque he observado en él algunos sutiles paralogismos. Estoy seguro de que habrás visto su *Matemática de dos cabezas*. Escribió después de Huygens, pues hace mención de la disertación de éste sobre el juego de dados⁵¹³.

(Bernoulli no tiene buena opinión de la obra astronómica de David Gregory, 715 [cfr. supra nota 145]. Le agradece la medalla del rey de Prusia. Teme que Leibniz no haya recibido su carta en la que le hablaba del análisis tetragonístico, 715).

Gröningen, 16 septiembre 1702

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI
Carta 153
Berlín, 24 septiembre 1702
GM.III 716

(Envía la moneda de 40 ducados, otorgada por el rey de Prusia en atención a los méritos de Bernoulli por su fósforo perpetuo, 716).

MIII
716

Berlín, 24 septiembre 1702

PS. También te ruego me hagas saber si te ha llegado mi carta en la que te incluía mi respuesta a las nuevas objeciones del ilustre Bayle contra mi sistema filosófico, contenidas en la segunda edición de su Diccionario, y te pedía que la comunicaras al ilustre de Volder y, a través de él, al Sr. Bayle⁵¹⁴.

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 154

Gröningen, 28 octubre 1702

GM.III 716-717

He dudado durante varias semanas si debía o no remitirte las cartas adjuntas de Bayle y de de Volder, ante la sospecha de que no estás recibiendo mis cartas, pues hasta el momento no he tenido respuesta tuya a mis dos últimas. No obstante, a fin de no pecar de negligencia, no he querido demorarme por más tiempo. Sin embargo, y hasta que tú me digas qué debo hacer con él, retengo tu escrito de respuesta a las objeciones de Bayle, que éste ha devuelto junto con su carta ⁵¹⁵. Te ruego me escribas cuanto antes indicándome tu voluntad al respecto, y para estar seguro de que ni ésta ni las precedentes se pierden. No añado más por el momento, sino que espero tus órdenes asegurándote mi total disponibilidad.

MIII
717

Gröningen, 28 octubre 1702

De Volder admite la entelequia de los cuerpos, si por tal no se entiende sino la fuerza primitiva impresa, pero niega que sea esencial al cuerpo porque, si ha sido impresa, de la misma manera puede ser eliminada o destruida. Algunas otras cosas añade no muy distintas de las que yo te sugerí últimamente.

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 23

Leiden, 7 octubre 1702

GP.II 244-246 ⁵¹⁶

Nada me ha ocurrido más inesperado que recibir del ilustre Bayle en el plazo de breves días, devuelto, su escrito de Vd contra las objeciones tuyas, acompañado de una carta que adjunto a ésta mía, en la que parece renunciar a una nueva respuesta, ya sea porque piensa que sus argumentos siguen manteniendo su vigencia originaria, ya porque haya ocurrido

PII
244

alguna otra circunstancia. Pero con esto se han desvanecido mis grandes esperanzas. Pues yo esperaba que de lo que él respondiera habría de brillar en medio de mis tinieblas una gran luz, con la que poder atravesar más fácilmente por todos los meandros de la hipótesis de Vd. En realidad, lo que debería yo hacer ahora es seguir también este gran ejemplo, pues dudo tanto de haber comprendido su pensamiento, que apenas me siento capaz de formular alguna objeción que apunte directamente al fortín de su causa ⁵¹⁷. Me esforzaré, sin embargo, en explicar cómo entiendo yo su hipótesis y qué es lo que de ella yo desearía, con el fin de que, si me aparto de su idea o por mi torpeza no logro penetrarla, benévolutamente me reconduzca Vd al buen camino.

Como la masa de la materia es divisible hasta el infinito, al eliminar todo vacío carecerá por completo de unidad. Además, al ser meramente pasiva, impenetrable y resistente al movimiento, nada puede si no se le añade la fuerza motriz o entelequia; la cual, como Vd la considera indivisible, producirá junto con la masa la substancia corpórea, unidad, o monada. Ahora bien, cada substancia corpórea contiene en sí infinitas máquinas, cada una de las cuales, dotada de sus propias fuerzas, contendrá a su vez otras infinitas, y así hasta el infinito. Pero con ello, me parece que aquella unidad, que Vd había establecido al principio, se desvanece por completo. Pues, de esta manera, cada substancia corpórea ya no será tanto una substancia sino más bien un agregado de infinitas substancias y no tendremos jamás acceso a la substancia simple no compuesta de muchas, de manera parecida a como en la división de la materia nunca es posible llegar a una mínima masa que no esté compuesta de otras muchas. Quizás responderá Vd que este agregado de máquinas adquiere unidad por la ἐντελέχεια que sobreviene a todas las demás. Sin embargo, así como concedo que sin la fuerza inherente a la materia no sería posible ninguna mutación, y precisamente por eso la admito *a posteriori*, así también me parece duro admitir como hipótesis (cuando hasta ahora no hay ninguna necesidad evidente que me obligue a ello) que del agregado de muchas substancias, esto es, de muchas partes de

PII
245

materia dotadas de cierta fuerza, surja otra cosa distinta que no sea aquello que resulta del nexo de dicha materia y de la composición de dichas fuerzas y que ha de ser, por lo tanto, un compuesto de todas ellas. De manera que esa unidad que, me parece a mí, coloca Vd como fundamento de su hipótesis, muchos no la verán sino como aquella unidad arbitraria que utilizamos en los asuntos matemáticos ⁵¹⁸.

A fin de evitar que las substancias actúen mutuamente unas sobre otras, Vd defiende que en las entelequias están ya preestablecidas todas las mutaciones que en algún momento habrán de verificarse en esa materia de la que ellas son entelequias; e ilustra Vd esto con la opinión de Malebranche y otros, según la cual en la primera planta y en el primer animal han preexistido ya todas las plantas y animales que desde tal origen habrían de producirse. Pero a mí me parece que semejante hipótesis sobre plantas y animales sólo proviene del hecho de que ellos eran incapaces de descubrir las causas por las que desde una masa orgánica se origina toda la constitución orgánica general. Y, a fin de no quedarse sin explicación, acudieron a la primera creación, o sea, a una causa completamente desconocida. Sin duda, yo reconozco que a dicha causa habrá que atribuir las fuerzas por las que se sigue todo lo demás, pero me parece un postulado excesivo (μέγα λίαν αίτημα) semejante modo de concebir las fuerzas. La causa que Vd propone es mejor, si se demuestra que sus substancias no actúan mutuamente unas sobre otras; volveré inmediatamente sobre esto ⁵¹⁹.

Aceptadas, pues, así estas premisas, yo admito que cada cuerpo es afectado por todo otro cuerpo y que existe una mutua relación de todos con todos; también admito que la actual estructura de cada substancia envuelve la estructura de todas las demás, y que de aquí se sigue todo el futuro funcionamiento; y, en fin, que nada se verifica en cualquier agregado de estas substancias, que no se siga de la naturaleza de toda la masa, lo que Vd parece llamar espontaneidad. Sin embargo, aunque todo esto sea así, quedan aún algunas cosas que no acabo de comprender bien. En primer lugar, por qué llama Vd indivisibles a

PII
246

estas fuerzas motrices que con la materia componen la substancia corpórea; porque el hecho es que estas fuerzas se miden por la masa y la velocidad de los cuerpos; y como en una misma masa la velocidad puede aumentar y disminuir, podrán aumentar y disminuir también las fuerzas. Responderá Vd quizás que, aunque se modifiquen estas que Vd gusta llamar fuerzas derivadas, la fuerza primitiva permanece la misma. Lo cual yo lo entendería diciendo que permanece la misma fuerza total que se encuentra en todos los cuerpos tomados en conjunto, y que se distribuye de forma variada. Pero lo que no acabo de ver claro es cómo permanece la misma fuerza en este cuerpo concreto, cuando se activan los órganos por los que se ejercen sus fuerzas. Si suponemos que en cada cuerpo no residen más que las fuerzas que ya tiene y que Vd llama derivadas, ¿no será esto suficiente para que de aquí se siga todo lo que haya de ocurrir en toda la naturaleza de las cosas? ¿qué necesidad tenemos de establecer, además, unas fuerzas primitivas, y que además sean indivisibles?

En segundo lugar, si la substancia corpórea es una masa dotada de cierta fuerza de movimiento, no veo por qué haya de temer Vd la acción mutua de estas substancias entre sí, o que una tal masa se enfrente a otra masa cuando cada una de ellas está igualmente dotada de su propio nusus. ¿O es que lo que ocurra de tal conflicto no será lícito percibirlo y deducirlo de la consideración de cada una de esas masas y velocidades, del mismo modo que de la acción de una causa se deduce el efecto? ¿Por qué he de tener que negar yo que estas substancias actúen mutuamente entre sí, cuando tan claramente siento percibir su acción y el efecto de tal acción? Otra cosa muy distinta es cuando negamos que la mente actúe sobre el cuerpo y el cuerpo sobre la mente, puesto que, a mi juicio, no negamos esto porque sean substancias, sino porque son substancias totalmente distintas de manera que de las propiedades de una no es lícito deducir las propiedades del otro; pero esto no ocurre entre los cuerpos. Me parece a mí que Vd introduce entre todas las enteiquias alguna diferencia específica o algo semejante, aunque no utilice este término. Pero yo me pregunto por qué,

cuando la razón de ser de la entelequia consiste justamente en la naturaleza de estas fuerzas. Porque, si la cosa no es así, o sea, si Vd pretende que la entelequia es distinta de las fuerzas, entonces mi pregunta es qué cosa es la entelequia y cómo empuja a la masa. Y esto me resulta ya a mí tan oscuro como lo que acabo de decir, que la mente actúe sobre el cuerpo.

Por estas últimas palabras mías podrá Vd suponer fácilmente que yo no puedo aceptar como una cosa una o substancia a esta masa junto con su entelequia, a menos que entre ella y la entelequia se demuestre un nexo necesario; tampoco puedo tomar como substancia una entelequia en la que se contiene tanta variedad de tendencias, a menos que tanto entre todas las tendencias que tiene en el presente como entre las que tendrá en el futuro se demuestre la existencia de este nexo necesario; por no añadir que, además, tengo serias dudas de que una cosa una y simple pueda estar sometida a ninguna mutación desde su propia naturaleza, puesto que toda mutación proviene siempre desde otro.

En todo aquello que afirma Vd acerca de las almas se detecta una mayor evidencia. Pues, si sus entelequias fueran almas (lo que a Vd, sin duda, no le parece impropio puesto que las dota de una suerte de vida y percepción), aunque mucho más imperfectas que la humana, puedo comprender de alguna manera que habrá entre ellas respecto de sus percepciones la misma mutación que se verifica entre los cuerpos; puesto que, al contener en sí misma el alma de cada cuerpo la percepción del estado presente de su propio cuerpo, envolvería también en su percepción el estado presente de los otros cuerpos que actúan sobre el suyo y, a la vez, todas las mutaciones que se sigan de los cuerpos así constituidos, y todo ello por la fuerza de su percepción; y esto ocurriría distintamente si suponemos que distinta o más bien adecuada es su percepción, o confusamente, si así es la percepción. Así que apruebo plenamente lo que dice Vd sobre las percepciones distintas y confusas. No obstante, puestas así las cosas, vuelve la misma dificultad, cómo esta alma mueve la masa.

Pero es hora ya de terminar, pues me temo que, si no he

PII
247

logrado captar con cierta exactitud su pensamiento, tanto más me aleje del objetivo cuantas más vueltas le dé al asunto. Sólo una cosa más añadiré: si es verdad que "*la extensión es el orden de las coexistencias posibles, lo mismo que el tiempo es el orden de las posibilidades no coexistentes*"⁵²⁰, me sorprende que el tiempo y el número se apliquen a todas las cosas tanto corporales como espirituales, mientras que la extensión sólo a los cuerpos. Pero dejo la pluma. Adiós.

Leiden, 7 octubre 1702

Como Bayle así lo ha querido, aquí le devuelvo su escrito de Vd, aunque dudo de que esto responda a su deseo. En él he visto que hace Vd mención a algunas cartas a Arnauld⁵²¹. Desearía saber de qué trataron y dónde se encuentran. De nuevo adiós.

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 155

Berlín, 14 noviembre 1702

GM.III 717

MIII
717

Tenía intención de responderos ampliamente a ti y al Sr. de Volder, pero lleno de ocupaciones te contesto ahora sólo para decirte que todo ha llegado bien y que pronto escribiré largamente. Sólo te hago saber ahora que la moneda áurea del rey, que en otra anterior te anuncié expresamente, ha sido enviada a Ámsterdam, al Sr. Halmam, célebre bibliotecario, a quien puedes reclamársela en tu nombre. Hazlo pronto.

Berlín, 14 noviembre 1702

PS. Te ruego que conserves en tu poder por ahora mi Escrito devuelto por el Sr. Bayle

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 156

Gröningen, 18 noviembre 1702

GM.III 717-718

Junto con tu carta de 24 de agosto (o quizás de septiembre)⁵²², he recibido la elegantísima moneda de oro que el poderosísimo rey de Prusia ordenó enviarme en conmemoración de mi invención del fósforo.

MIII
718

(Sigue expresando su gratitud al rey y a Leibniz, y promete nuevos experimentos, 718).

Por la última mía, en la que te incluía las respuestas de de Volder y de Bayle, podrás ver que no sólo me he ocupado de enviar tu Escrito a Bayle, sino también de conservarlo conmigo, una vez que él lo devolvió a través de de Volder, y retenerlo aquí hasta que tú dispongas lo que haya de hacerse con él, cosa que haré sin demora y con toda diligencia.

Gröningen, 18 noviembre 1702

AÑO 1703

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 24

Leiden, 1 marzo 1703

GP.II 248⁵²³

PII
248

Como el bibliotecario envía algunas cosas a Leipzig, y no conozco otro camino mejor por el que hacerle llegar algo a Vd, me ha parecido lo mejor aprovechar esta ocasión para enviarle este ejemplar de los opúsculos póstumos de Huygens, que por fin han salido a la luz⁵²⁴. Nos han retrasado más de lo debido los tipógrafos y, sobre todo, los calcógrafos, que, aun así, no han empleado el cuidado o pericia y, desde luego, no todo el esmero (ἀκρίβεια) que nosotros hubiéramos deseado. Confío en que apreciará Vd esto y otras cosas que espero seguirán

Brevemente

Leiden, Calendas marzo 1703

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 157

Gröningen, 5 mayo 1703

GM.III 718-720 ⁵²⁵

(Ante la tardanza de Leibniz en responder, teme Bernoulli que el filósofo esté enfermo; ha sabido, sin embargo, por algunos viajeros que Leibniz se encuentra bien; así que le envía la carta a Berlín, 718s).

MIII
719

Acaba de aparecer un volumen con algunos opúsculos póstumos de Huygens, editado por de Volder y Fullen ⁵²⁶. El Sr de Volder me ha obsequiado con un ejemplar, que recibí ayer junto con una carta suya en la que me comunica que, no teniendo otro medio más cómodo, ha enviado también otro a Leipzig a través del bibliotecario, para que te lo hagan llegar a ti. Y me ruega que, cuando te escriba, te lo haga saber para que, si los de Leipzig se demoran, se lo puedas reclamar. Y así lo hago con esta ocasión. El título del volumen es *Christiani Hugonii Zelemii, dum viveret, Toparchae Opuscula postuma, quae continent Dioptricam, Commentarios de Vitris figurandis, Dissertationem de corona et parheliis, Tractatum de motu, de vi centrifuga, Descriptionem Automati planetarii*. Todavía no me ha sido posible examinarlo; pero, a juzgar por las figuras, muchas y buenas, intuyo que hay aquí bastantes cosas interesantes. En el *Tratado del movimiento* veo que el autor se ocupa de su cantidad y comunicación. En cuanto pueda, trataré de ver si está de acuerdo con nosotros en esta cuestión o va por camino distinto.

(Ha recibido carta de Varignon, en la que le comunica algunos trabajos de Tschirnhaus presentados a la Academia Francesa sobre cuadraturas, pero son éstas muy sencillas y de poca importancia, al alcance de cualquier principiante. Todavía se jacta Tschirnhaus de otros descubrimientos, pero no los da a conocer. Más interés tiene otro problema propuesto por otro matemático: “Dada una curva algebraica (llamada comúnmente geométrica), transformarla en una infinidad de otras también geométricas, pero de diferentes especies, y que sean cada una de la misma longitud que la propuesta”. Esto tiene gran importancia para reducir unas curvas a otras, etc. Le pide su opinión, 719s).

MIII
720

Gröningen, 5 mayo 1703

PS. Supongo que recordarás que aún le debes respuesta a de Volder. Hace muchos meses que, a través de dos viajeros que me saludaron y entregaron carta tuya, te envié algunos escritos míos y el esquema de la

máquina hidráulica que se utiliza por aquí para extinguir incendios. Desearía me hicieras saber si los has recibido.

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI
Carta 158
Hannover, 20 junio 1703
GM.III 720-721

Hace muchos meses que os escribí a ti y a la vez al ilustre B. de Volder ⁵²⁷. La que iba destinada a de Volder la encuentro aquí entre mis papeles y te la envío reescrita, pidiéndote se la hagas llegar. Verás en ella lo que respondo a sus objeciones, que, supongo, valdrá también para satisfacer a las tuyas.

Puesto que en el cuerpo casi no hay más que la entelequia, no veo cómo pueda despojarsele de ella. Ciertamente, no puede darse una substancia sin entelequia. Y cuando atribuyo al cuerpo desde el comienzo la fuerza impresa, no entiendo otra cosa sino que no tuvo la existencia antes que la fuerza; y añado: ni pudo tenerla. Pues las fuerzas derivativas y mudables son modificaciones de una cosa substancial y permanente; Dios no imprime en una cosa nada que no fluya de la propia naturaleza de la cosa, ni puede entenderse impresión alguna hecha por otro.

(El estudio de las cuadraturas por resolución de fracciones, de Bernoulli, ha sido publicado en las *Actas*, 1703, p.26. Durante su estancia en Berlín ha estado enfermo. Ahora, ya restablecido, vuelve a sus ocupaciones ordinarias, 721).

Adiós.

Hannover, 20 junio 1703

LEIBNIZ A DE VOLDER
Escrito 25
Berlín, Hannover, 20 junio 1703
GP.II 248-253 ⁵²⁸

PII
248

Respondo conjuntamente a sus dos últimas cartas llenas de profunda meditación ⁵²⁹. Y espero que de mi respuesta al Sr. Bayle se le haya mostrado a Vd más claramente mi pensamiento, como así lo deja Vd ver, si no me equivoco ⁵³⁰. El mismo Sr. Bayle escribe reconociendo que ha penetrado con más profundidad en mi hipótesis. A lo que parece, sólo duda acerca de la posibilidad de una producción continua espontánea de los pensamientos en el alma ⁵³¹, cosa en la que yo no encuentro ninguna dificultad, tanto por la experiencia, puesto que nosotros mismos percibimos con frecuencia tal proceso (¿cómo, si no fuera así, podríamos creerlo posible?), como *a priori*, ya que lo considero necesario por la naturaleza misma de toda substancia, que debe ser activa, o sea, tener tendencias. Añádase a esto otra razón: que por todas partes (se entiende, en las cosas completas) el presente está cargado de futuro y, a su vez, todos los futuros están preestablecidos en el estado presente ⁵³². Pero las dificultades de Vd provienen de otras raíces. Me refiero, en primer lugar, a su penúltima carta, en la que desea Vd que se establezca un nexo necesario entre la materia (o resistencia) y la fuerza activa, a fin de no juntarlas gratuitamente. Pues bien, la causa de tal nexo es que toda substancia es activa, y toda substancia finita es pasiva, y es a esta pasividad a la que está asociada la resistencia. Tal conjunción viene exigida por la naturaleza de las cosas, la cual no puede ser tan paupérrima que fracase en su principio mismo de obrar ni tolera menos el vacío de formas que el de materia, por no detenerme ahora en la idea de que la unidad y la actividad tienen las mismas fuentes.

Yo no apruebo del todo la doctrina sobre los atributos, que se formula en la actualidad en el sentido de que algún predicado simple absoluto, que llaman atributo, constituya una substancia; yo no descubro en nuestras nociones ningún predicado plenamente absoluto o que no envuelva alguna conexión con otros. El pensamiento y la extensión, que suelen ponerse como ejemplos, son sin duda tales atributos, como tantas veces ya he mostrado. Pero ningún predicado se identifica con el sujeto sino cuando se toma en concreto, de

PII
249

manera que la mente con quien coincide es con el pensante (aunque no formalmente) y no con el pensamiento. Es propio del sujeto envolver, además del pensamiento presente, también los pensamientos futuros y los pretéritos ⁵³³.

Así que quienes distinguen los cuerpos únicamente por los así llamados modos de la extensión, tal como hacen hoy aquéllos que, según Vd, excluyen el vacío, no niegan, en efecto, que los cuerpos se diferencien sólo modalmente. Sin embargo, dos substancias singulares deben distinguirse más que modalmente. Más aún, tal como vulgarmente entienden ellos la cuestión, ni siquiera modalmente se ve que se distinguan. Si Vd toma dos cuerpos, *A* y *B*, iguales y con la misma figura y movimiento, se seguirá, de acuerdo con semejante noción de cuerpo, esto es, entendidos por sus solos supuestos modos de la extensión, que no contendrán intrínsecamente nada en que distinguirse. Y, sin embargo, ¿es que por ello *A* y *B* dejan de ser individuos distintos? ¿cómo es posible, entonces, que siendo distintos no se puedan distinguir entre sí de ninguna manera? Esto y otras muchas cosas del mismo tenor indican claramente que la nueva filosofía, que construye las substancias sólo desde lo material y pasivo, pervierte completamente las verdaderas nociones de las cosas. Las cosas que difieren deben diferir en algo, esto es, deben tener en sí alguna diversidad asignable, y es sorprendente cómo un axioma tan evidentísimo, junto con tantos otros, no haya sido utilizado por los hombres. Es que, en general, los hombres, contentos con satisfacer a su imaginación, no se preocupan de las razones, y por eso han surgido tantas cosas monstruosas contra la verdadera filosofía. Quiero decir, que no han empleado más que nociones incompletas y abstractas, o sea, matemáticas, que el pensamiento sustenta, pero que, desnudas en sí mismas, la naturaleza no reconoce, como la de tiempo, la de espacio o extensión puramente matemática, la de masa meramente pasiva, la de movimiento matemáticamente entendido, etc, con las que pueden los hombres fingir lo diverso sin alcanzar la diversidad real, como, por ejemplo, dos partes iguales de una línea recta; pues, en efecto, una línea recta es algo incompleto y abstracto que hay que considerar desde el punto de vista teórico; pero en

PII

la naturaleza cualquier recta se distingue de cualquier otra por sus contenidos. De aquí se sigue que no pueden darse en la naturaleza dos cuerpos a la vez perfectamente iguales y semejantes. Incluso los que aparentemente sólo difieren en razón del lugar, deben expresar su propio lugar, esto es, lo que les rodea y, por eso, no sólo se distinguen por el lugar o por sola denominación extrínseca, como vulgarmente se cree. De aquí también se sigue que los cuerpos, entendidos al modo vulgar, como los átomos de los seguidores de Demócrito o las pequeñas esferas perfectas de los cartesianos, no pueden darse en la naturaleza y no son otra cosa que pensamientos incompletos de filósofos que no penetran suficientemente en las naturalezas de las cosas. Utilizando otro argumento incontrovertible, he demostrado en mi última respuesta al Sr. Sturm⁵³⁴ que, dado lo lleno, es imposible que la materia, tal como se concibe vulgarmente, esto es, formada sólo por las modificaciones de la extensión o (si se prefiere) de la masa pasiva, sea suficiente para llenar el universo, sino que es completamente necesario poner en la materia alguna otra cosa en la que resida el principio de la variación y de la distinción de los fenómenos y, por lo tanto, además del aumento, disminución y movimiento, es necesaria la alteración y, en consecuencia, la heterogeneidad de la materia. Aunque yo no admito la generación y corrupción de la substancia⁵³⁵.

Paso ahora a su segunda carta. Cuando afirmo que la substancia, también la corpórea, contiene infinitas máquinas, pienso que ha de añadirse que tal substancia constituye una máquina compuesta de las otras máquinas y que, además, está activada por una entelequia, sin la que no habría en ella un principio de verdadera unidad⁵³⁶. Por lo demás, creo que de todo lo dicho se evidencia la necesidad de admitir las entelequias, pues no veo cómo podríamos prescindir de las verdaderas unidades, si lo que queremos es construir entes reales y substancias. Por el contrario, las unidades arbitrarias, que utilizamos en matemáticas, no tienen aquí cabida, pues éstas sólo sirven para los entes aparentes, como son todos los entes por agregación, tal como un rebaño, un ejército, cuya unidad es sólo

mental; dígase lo mismo, en general, de todo agregado, donde no encontraremos verdadera unidad si eliminamos la entelequia⁵³⁷.

Hablando con propiedad y rigor, tal vez no deberíamos decir que la entelequia primitiva actúa sobre la masa de su cuerpo, sino que se junta con la potencia pasiva primitiva a la que completa y con la que constituye la mónada; tampoco puede influir en las otras entelequias y substancias existentes en la misma masa. Pero, en los fenómenos, esto es, en el agregado resultante, todo se explica ya mecánicamente, entendiendo aquí que las masas actúan mutuamente unas sobre otras, de manera que en estos fenómenos sólo es necesaria la consideración de las fuerzas derivativas, una vez que consta de dónde resultan éstas, a saber, los fenómenos de los agregados resultan de la realidad de las mónadas.

En mi opinión, nunca se produce una máquina orgánica nueva de la naturaleza, pues siempre está compuesta de infinitos órganos, a fin de expresar a su modo todo el universo; incluso siempre contiene todos los tiempos pretéritos y presentes, pues ésta es la auténtica naturaleza de toda substancia; y está así garantizado que todo lo que ocurre en el alma, eso mismo es expresado en el cuerpo; y, por todo ello, el alma y la máquina por ella animada, así como cualquier animal, son tan indestructibles como el universo mismo. En consecuencia, tal máquina no puede producirse ni tampoco destruirse mediante mecanismo alguno. Ninguna entelequia primitiva puede originarse ni extinguirse de forma natural ni carece jamás de cuerpo orgánico. Hasta donde alcanza mi consideración de las cosas, todo esto no debe ser de otra manera, pues el problema no deriva de nuestra ignorancia de la producción de los organismos, sino de principios más elevados⁵³⁸.

Pues bien, es a esta substancia misma, dotada de potencia activa y pasiva, ambas primitivas, a la que yo tomo como la mónada indivisible o perfecta, a modo de un Ego o cosa semejante, y no a las fuerzas esas derivadas, que continuamente aparecen unas tras otras. Porque si no se da algo *verdaderamente uno*, toda *cosa verdadera* quedaría eliminada. Las fuerzas que se producen por la masa y la velocidad son

PII
251

derivativas y pertenecen a los agregados o fenómenos. Y cuando hablo de la fuerza primitiva permanente, no me refiero a la conservación de la fuerza motriz total, de la que hace tiempo hemos tratado Vd y yo, sino a la entelequia, que expresa siempre esa fuerza total y otras muchas cosas. Las fuerzas derivativas no son sino modificaciones y resultado de las primitivas.

Por todo ello entenderá Vd, excelente Señor, que por la conjunción de las solas fuerzas derivadas con la resistencia, esto es, por modificaciones evanescentes, no pueden constituirse las substancias corpóreas, pues toda modificación supone algo durable. Así pues, cuando Vd dice: "*supongamos que en los cuerpos no residen más que fuerzas derivativas*", yo respondo que esta hipótesis no es posible y que con ella sólo se produce de nuevo otra derivación, al asumir nociones incompletas como si fueran conceptos plenos de las cosas ⁵³⁹.

Yo no admito propiamente la acción mutua entre las substancias, pues no se ve ninguna razón para que una mónada influya en otra mónada. Pero en las apariencias de los agregados, que sin duda no son más que fenómenos (fundados, sin embargo, y regulados), ¿quién puede negar el concurso y el impulso? Pero, incluso en este terreno de los fenómenos y las fuerzas derivadas, yo descubro que así como unas masas no dan una fuerza nueva a otras masas sino que determinan la fuerza ya existente en ellas, así también un cuerpo se flexiona frente a otro en virtud de su propia fuerza antes de ser empujado por él ⁵⁴⁰.

Es necesario que las entelequias se distinguan unas de otras, esto es, no son completamente semejantes entre sí; más bien, al contrario, son principios de diversidad, pues cada una expresa de manera diferente que las demás el universo según su propio modo de representación, pues su oficio es justamente ser otros tantos espejos vivientes de las cosas, otros tantos mundos concentrados ⁵⁴¹. Solemos, sin embargo, decir corrientemente que pertenecen a la misma especie las almas de animales gentilicios, como las humanas, en un sentido no matemático sino físico, como cuando decimos que padre e hijo son de la misma especie.

PII
252

Si entiende Vd la masa como un agregado que contiene muchas substancias, podrá también concebir en ella una única substancia preeminente o concebirla como un animado dotado de una entelequia primaria. En todo caso, para la constitución de la mónada o substancia simple completa yo no reúno con la entelequia sino la fuerza pasiva primitiva que se relaciona con toda la masa del cuerpo orgánico, de la que el resto de las mónadas subordinadas que están en los órganos no son parte sino requisitos inmediatos para su constitución y concurren con la mónada primaria para la formación de la substancia corpórea orgánica, sea animal o planta. Distingo, por lo tanto así: (1) entelequia primitiva o alma; (2) materia prima o potencia pasiva primitiva; (3) mónada completa formada por estas dos; (4) masa o materia secunda, esto es, máquina orgánica, a la que concurren innumerables mónadas subordinadas; (5) animal o substancia corpórea, a la que la mónada dominante da unidad dentro de la máquina ⁵⁴².

Duda Vd, excelente Señor, acerca de si una cosa una y simple esté sometida a mutaciones. Pero, como sólo las cosas simples son verdaderas cosas, no siendo todo lo demás sino entes por agregación y, por lo tanto, fenómenos que, como decía Demócrito, existen por costumbre (νόμος) no por naturaleza (φύσει), es claro que, si no hay mutación en lo simple, no habría en absoluto mutación alguna en las demás cosas ⁵⁴³. Además, no toda mutación debe provenir del exterior; más bien, al contrario, es esencial a la substancia finita la tendencia interna a la mutación ni puede ésta originarse en las mónadas de forma natural desde otra parte. En cambio, en los fenómenos o agregados toda mutación nueva se deriva del concurso entre ellos según leyes prescritas, en parte, por la metafísica y, en parte, por la geometría, pues es necesario utilizar abstracciones para explicar las cosas científicamente. En efecto, cuando se trata de la masa, consideramos cada parte como algo incompleto que aporta su aspecto propio, y luego se completa la totalidad con el concurso de todas; así, un cuerpo cualquiera, considerado él solo, lo entendemos tendiendo en la recta tangente; pero, debido a las impresiones acumuladas de los demás, su

movimiento se verificará en línea curva. Pero, cuando se trata de la substancia misma, que por sí es completa y envuelve la totalidad de lo demás, en ella se contendrá y se expresará la construcción de la línea curva, porque todo el futuro está ya predeterminado en el estado presente de la substancia. De manera que entre la substancia y la masa hay tanta distancia cuanta hay entre las cosas completas, que son en sí mismas, y las cosas incompletas, que nosotros concebimos por abstracción. Así nos es permitido definir en los fenómenos qué es lo que debemos atribuir a cada parte de la masa, podemos hacer distinciones en todo y explicarlas con razonamientos, cosa que requiere necesariamente abstracciones ⁵⁴⁴.

PII
253

Parece que ha comprendido Vd excelentemente mi doctrina acerca de cómo todo cuerpo expresa a todos los demás, y cómo cada alma o entelequia expresa su cuerpo y, a través de él, a todos los demás. Pero, una vez haya extraído Vd toda la potencia que en ello se encierra, observará que nada hay de cuanto he dicho que no se siga de aquí.

Había dicho yo que la extensión es el orden de las coexistencias posibles, y que el tiempo es el orden de las posibilidades no coexistentes. Si esto es así, le sorprende a Vd que a todas las cosas tanto espirituales como corporales se les aplique el tiempo, mientras que la extensión sólo a los cuerpos. Respondo que para ambos géneros de cosas la razón de ambas aplicaciones es la misma, es decir, a las mutaciones tanto de lo espiritual como de lo material les compete su sede, por así decirlo, en el orden de las sucesiones, o sea, en el tiempo, y a ambas les compete su lugar en el orden de las coexistencias, o sea, en el espacio. Pues, aunque las mónadas no son extensas, tienen sin embargo en la extensión una suerte de posición [situs], esto es, una cierta ordenada relación de coexistencia respecto de todo lo demás a través de la máquina que presiden. Yo pienso que ninguna substancia finita existe separada de todo cuerpo y, por lo tanto, no carece de posición u orden relacional respecto de las restantes que coexisten en el universo. Las cosas extensas contienen en sí pluralidades dotadas de posición; pero las que son simples, aunque no tienen extensión, deben tener sin

embargo en la extensión su propia posición, aunque ésta no sea posible designarla mediante puntos, como hacemos en los fenómenos incompletos⁵⁴⁵. Adiós. Berlín 1703.

PS.

Si recuerdo bien, esta carta se la escribí a Vd el pasado invierno; pero como ahora nuestro ilustre Bernoulli, a quien se la había encomendado, dice no haberla recibido, se la vuelvo a escribir sacada de mis papeles⁵⁴⁶. Le estoy muy agradecido por el obsequio de la obra póstuma de Huygens, que aún no he recibido de Leipzig, pero confío llegará.

Hannover, 20 junio 1703

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 159

Hannover, 3 julio 1703

GM.III 721-722

MIII
721

Últimamente escribí a nuestro ilustre de Volder a través de ti, diciéndole que aún no había recibido el Póstumo de Huygens; ahora, por fin, ya me ha llegado y con él un nuevo motivo para escribirte; así que he querido hacértelo saber y pedirte que, puesto que tú le escribes a él con más frecuencia, le hagas partícipe de todo esto y le reiteres en mi nombre mi agradecimiento.

He hojeado la obra un poco y me parece que Huygens está de acuerdo con nosotros en lo referente a las leyes del movimiento, pero no ha establecido los principios capaces de definir las sistemáticamente todas; así, por ejemplo, sólo trata del choque central y del concurso inmediato de un cuerpo con otro.

(Tschirnhaus espera obtener de los microscopios y los telescopios más de lo que Huygens creía posible. No ha visto el problema al que Bernoulli se refiere, encontrar curvas infinitas distintas en especie e iguales a una curva dada. El problema no le parece difícil y contiene grandes posibilidades inesperadas, 721. Quiere saber el lugar donde vive Kuyper, hombre sabio, para quien le envía una carta).

Hannover, 3 julio 1703

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 160

Hannover, 8 septiembre 1703

GM.III 722

MIII
722

Creo que han sido dos las cartas que te he enviado sin recibir respuesta tuya, con lo que he sospechado que no estuvieras en casa; pero hace poco el joven Doctus Gothanus, que de paso por tu ciudad te saludó, me ha hecho saber que en efecto estás allí. Así que te envió ésta, al menos para saber si mis dos anteriores te han llegado, sobre todo porque en la última de ellas (si no recuerdo mal) se contenía mi carta repetida para de Volder, que tú negabas haber recibido ⁵⁴⁷.

El Sr. Clüver promete un nuevo tipo de microscopio que multiplica la magnitud hasta el infinito; no sé cómo lo puede hacer manteniendo la claridad. Huygens en su obra póstuma opina que en esto hay límites. [sobre Clüver, cfr, supra notas 33, 367]

Adiós. Hannover, 8 septiembre 1703

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 161

Gröningen, 29 septiembre 1703

GM.III 722-725

Las dos cartas aquéllas que me enviaste hace algún tiempo las he recibido, junto con la última tuya en la que incluías la carta para de Volder, y me he ocupado de trasladar la otra para el ilustre Kuyper, que no dudo les habrá llegado correctamente. Pero, como hasta la fecha no he recibido respuesta de de Volder y no tenía por mi parte nada especial que decir, he retrasado mi respuesta y aún la habría retrasado más hasta recibir algo de de Volder, si no fuera porque creí entender por la última tuya que andabas preocupado por el destino de las anteriores ⁵⁴⁸.

En cuanto a lo que dices de la obra póstuma de Huygens en torno a las leyes de los movimientos, ya le he escrito a de Volder con una buena cantidad de observaciones mías sobre esta cuestión, haciéndole ver que, si

MIII

Huygens hubiera seguido nuestros principios, habría podido demostrar y establecer las reglas de los movimientos más claramente, más fácilmente y de forma más sintética.

723

(Referencia al problema de encontrar infinitas curvas específicamente distintas pero iguales a una curva dada; le pide a Leibniz que le proporcione alguno de sus métodos de solución. Mediante curvas trascendentes podría resolverse el problema, pero, dado que aquí la curva dada es algebraica, el sentido del problema es que las curvas pedidas sean también algebraicas, y esto Bernoulli no lo ve tan fácil. Le pide a Leibniz que le comunique su propio método, 723. Se vuelve a quejar del maltrato que le dan en las *Actas* de Mencke y de las constantes injurias que ha recibido de Tschirnhaus, de su hermano, de Fatio, etc, 723. Acaba de conocer un libro escrito por el escocés George Cheyne sobre el “método inverso de fluxiones”, que sigue el método de notación de Newton. Atribuye el autor demasiado mérito a los británicos y poco o nada a los extranjeros: “por lo visto, nosotros no somos para él más que monos de repetición de Newton, que mutilamos lo que él hizo hace muchos años”, 723s⁵⁴⁹).

MIII
724

No tengo ahora la cabeza para ocuparla en sutilezas matemáticas, pues desde hace algún tiempo me encuentro perplejo e indeciso y no hago más que pensar sobre la conveniencia o no de cambiar mi situación. Los Magistrados de Utrecht me han invitado últimamente a ejercer en su Academia la docencia de matemáticas y filosofía en condiciones muy ventajosas, y todavía hoy siguen pulsando todas las teclas para conseguirme. Los Cónsules han logrado que alguien escribiera a mi suegro, senador y procurador de la Academia de Basilea, para que acceda a mi traslado a Utrecht, y con las palabras más tiernas y el mayor de los afectos tratan de seducirme; dicen que soy yo solo el único que desean y que no conocen a nadie que pueda suplirme; tanto aprecio me tienen. Entre tanto, las autoridades de esta Provincia no quieren renunciar a mí y, como sospecho, me ofrecerán aumento de salario para retenerme. Y para mayor turbación e incertidumbre se me ofrece también la oportunidad de volver a mi Patria al mismo tiempo que mis padres me aconsejan aprovecharla. Cuál será la futura salida de este laberinto el tiempo lo dirá; todavía no sé qué será de mí. Entre tanto, se me está acabando el tiempo que me dieron los de Utrecht para deliberar. Si tú pudieras ayudarme a madurar mi decisión, sería muy grato para mí escuchar tu consejo. Adiós y cuídate.

Gröningen, 29 septiembre 1703

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI
Carta 162
Herrenhausen/Hannover, 2 octubre 1703
GM.III 725-726

Me complace saber que, al menos y por fin esta segunda vez, te han llegado mis cartas para de Volder; me temía, por tu silencio, no fueran a perderse como la primera vez.

(La Corte se ha trasladado a Herrenhausen, donde Leibniz tiene menos tiempo para dedicarse a sus especulaciones, 725. Cheyne le ha enviado también a él su libro. Vale poco; sólo para simples principiantes; mejor será que siga con su profesión de médico. Cfr. supra nota 549).

Me gustaría ver lo que le has escrito a de Volder sobre lo que Huygens dejó acerca del movimiento, excelente para su tiempo, pero creo que poco útil para nosotros. Tengo deseo de analizar su Dióptrica.

Sería difícil aconsejarte entre Basilea, Utrecht y Gröningen sin tener presentes todas las circunstancias. En igualdad de condiciones, creo que tu esposa te empujaría hacia la Patria; pero si en otro lugar se te ofrecen mejores condiciones, la Patria está allí donde mejor se está. Yo no abandonaría Gröningen sino a cambio de emolumentos muy superiores; a menos que otro clima convenga más a tu salud. La salud está por encima de todo.

Alguien prometió alguna vez en Holanda una edición de algunos póstumos de Descartes. No sé si se han publicado. De ellos yo tengo algunos. Tales son: las Reglas para la investigación de la verdad (que a mí no me parecen nada especial), no mal ilustradas con ejemplos; un Fragmento de un Diálogo Francés; los Primeros pensamientos sobre la generación de los animales, etc. Si todo esto no lo editaran quienes lo prometieron, podría yo mismo entregarlo a un impresor y añadir algunos inéditos de Galileo, de Valeriano Magno y de Pascal, así como mis *Observaciones*, que ya conoces, a la Parte General de los *Principios* de Descartes, y algunas otras cosas del mismo tenor. Lo único que le pediría al impresor es que hiciera un gran número de ejemplares para tantos amigos por todo el mundo. Porque, si se editan las cosas cartesianas, también gustarían otras, pues podrían añadirse algunos inéditos de Campanella y cosas así.

Te felicito por el honor de que te disputen ciudades tan ilustres. Me gustaría saber pronto si te tendré en un lugar vecino. Adiós y cuídate.

Herrenhausen/Hannover, 2 octubre 1703 ⁵⁵⁰

MIII
726

DE VOLDER A LEIBNIZ
Escrito 26
Leiden, 30 octubre 1703
GP.II 254-256 ⁵⁵¹

P II
254

Cuanto más profundizo en sus pensamientos, menos me sorprende el que repita Vd cada vez con más frecuencia que tiene en su mente todo tan previsto que está dispuesto a resolver cualquier objeción. Creo advertir que en su hipótesis da Vd por supuesto cuanto puede deducirse de las leyes mecánicas y, por eso, es inútil desde ellas afinar las armas contra Vd. Incluso creo detectar como de pasada (si tengo razón, lo dejo a su juicio) cuál es el camino por el que puede uno llegar a establecer dichos pensamientos. Pues, si partimos de la afirmación de que existen en la universalidad de las cosas una pluralidad de substancias y que no actúan mutuamente unas sobre otras, todo lo demás parece que no es difícil deducirlo. En efecto, como la experiencia enseña que se produce la mutación y ésta no puede verificarse sin actividad y pasividad, y como ninguna substancia puede actuar sobre otra ni padecer la acción desde ninguna otra, entonces o será necesario acudir a Dios como máquina con Malebranche o aceptar con Vd que en toda substancia reside alguna fuerza de actuar, que contiene en sí todas sus mutaciones y que las despliega sucesivamente. En consonancia con todo esto, puesto que ninguna substancia puede perecer por sí misma ni por la acción de otra ya que ésta no puede actuar sobre ella, habrá de permanecer la misma cada una de ellas por siempre; además, tendrá que envolver en sí los tiempos pretéritos, presentes y futuros, y todas las demás consecuencias de este tenor, que en la hipótesis de Vd se muestran paradójicas (παράδοξα).

Sin duda, yo prefiero su hipótesis a la de Malebranche, aunque no sea más que por el hecho de que él necesita de Dios para cada acto, y Vd en cambio, sólo lo necesita en el primer acto físico (φυσικώτερον) de la producción. Pero hay algo que en

ambos casos a mí me parece común, y es que la razón, ya sea de la primera producción de entelequias ya sea de la acción divina en cada una de ellas, permanece muy oscura y, además, ninguna de las dos hipótesis puede ser refutada por las leyes mecánicas, puesto que ambas las suponen.

Hay, además, en la causa de Vd, algo que a mí me sienta mal, y es que supone de forma gratuita que toda substancia es activa, puesto que en la definición misma del término substancia Vd incluye ya el principio de la acción. Así que, a fin de no disputar de nombres, creo que sigue todavía por tenerse que demostrar la primera cuestión que se planteó entre nosotros, a saber, que nada puede existir que no tenga su potencia de obrar⁵⁵².

En segundo lugar, ni siquiera tanto así percibo yo qué sea eso a lo que Vd llama substancia. Porque, si yo nada percibo más que la fuerza activa y la resistencia, en cambio del sujeto de esas fuerzas, que para Vd es en definitiva, supongo yo, la substancia, nada percibo yo⁵⁵³. Pero paso ya a su carta, sobre la que me ocuparé brevemente.

Yo había preguntado por la causa del nexo entre la materia y la fuerza activa, a lo que Vd responde que toda substancia es activa y toda substancia finita es pasiva. Pero esto es justamente el $\tau\omicron\ \kappa\rho\nu\acute{o}\mu\epsilon\nu\omicron\nu$, lo que aquí está en debate y cuya demostración yo pedía. Además, tampoco entiendo bien por qué exige Vd en la substancia una potencia pasiva. Pues, dado que no puede recibirla de ninguna otra substancia, tal resistencia no le servirá más que para resistir a su propia fuerza activa.

Los cuerpos A y B , iguales y con la misma figura y movimiento, no tienen ninguna diversidad intrínseca; es verdad, sin embargo, que puede darse una causa de por qué el cuerpo A ocupa este lugar en vez de aquél; pero esta causa no depende tanto de la naturaleza intrínseca del cuerpo A cuanto del sistema de todo el universo; de éste se deriva que, en un tiempo dado, el cuerpo A ocupe este lugar, el B aquél, y que incluso se puedan deducir todos los lugares que estos cuerpos ocuparán por separado. La diferencia intrínseca que aquí parece Vd poner yo estoy convencido de que se debe más a su propia hipótesis de Vd

P II
255

que a la naturaleza de las cosas.

Yo reconozco que entre cuerpos modificados aleatoriamente no habría ninguna diferencia, si se eliminan todas sus distintas fuerzas o los distintos efectos de esas fuerzas. Pero, aunque se introduzcan las fuerzas esas, que Vd llama derivadas, o, según la hipótesis de Malebranche, los efectos de esas fuerzas de donde quiera que éstas provengan, a mí me parece que se seguirían los mismos fenómenos que ahora.

Aquello que Vd dice: "*Si lo que queremos es construir entes reales y substancias, no podremos prescindir de las unidades verdaderas*", y también: "*si no se da algo verdaderamente uno, toda cosa verdadera quedaría eliminada*", o no lo entiendo yo o es un supuesto más de su hipótesis.

Como también supongo que obedece a este mismo fundamento el hecho de que Vd niegue que en los cuerpos haya sólo fuerzas derivativas. Sin embargo, si nosotros admitimos que la masa corpórea está dotada de cierta fuerza de movimiento que ha de deducirse de la masa y de la velocidad, obtendríamos exactamente los mismos fenómenos. Mientras que, por el contrario, no parece que pueda deducirse nada de esas fuerzas primitivas y estables inherentes a las diversas partes de la masa, a menos que con Vd aceptemos llamarlas substancias particulares, cuando quizás todo este universo corpóreo no es sino una sola substancia.

Cuando en mi carta anterior yo decía que todo cuerpo es afectado por otro cuerpo, esto no lo deducía de las entelequias, sino de las fuerzas derivadas. Yo no dudo de que una cosa simple pueda modificarse; lo que entiendo es que no puede modificarse desde sí misma. En efecto, siempre he estado persuadido de que cuanto se sigue de la naturaleza de una cosa está siempre presente a la cosa de manera invariable mientras se conserva la misma naturaleza de la cosa, y de ella no puede eliminarse justamente porque entre eso que se sigue y la naturaleza de la cosa hay un nexo necesario⁵⁵⁴; por lo tanto, toda mutación que se verifique conservándose la misma naturaleza de la cosa habrá de tener necesariamente una causa exterior. Vd dice, por el contrario, que "*es esencial a la substancia finita la tendencia*

P II
256

interna a la mutación'; pero esto es justamente lo que se exige demostrar y lo que, si no me equivoco, queda refutado con el razonamiento que acabo de dar. Adiós

Leiden, 30 octubre 1703

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 163

Hannover, 22 noviembre 1703

GM.III 726-730

Alabo tu decisión de permanecer en Gröningen y no haber cambiado de residencia sin mayor motivo. Cuánto me gustaría que tuvieras alguien a quien recomendar para Utrecht. Pero, ya ves, se degrada nuestro tiempo en toda clase de conocimientos y cuanto mayores apoyos tienen los estudiosos tanto más nos invade la desidia general.

A quienes niegan que la matemática sirva de alimento espiritual (πρός τά ἀλφίτα) yo les he señalado muchas veces el ejemplo tuyo y el de algunos pocos, a quienes los Príncipes y las Repúblicas invitan bajo generosas condiciones, mientras los mediocres, hundidos en su vulgaridad, son justamente abandonados a su insignificante destino.

Mi método es más potente que el problema aquél al que te refieres de encontrar infinitas curvas algebraicas iguales a una algebraica dada; incluso contiene algo inesperado, que en otra ocasión con más tiempo te haré ver.

(Cheyne apenas ha abordado ningún problema serio. Sólo desde la ignorancia reivindica para Newton el método de la serie por coeficientes arbitrarios determinados por comparación con los términos. El, Leibniz, ya publicó [en las *Actas* de 1693, p.178ss] su *GGL Supplementum Geometriae practicae sese ad problemata transcendentia extendens*, cuando ni él mismo ni nadie sabía, al menos públicamente, si algo parecido había sido hecho por Newton. “El propio Newton no se atribuye a sí mismo más que a mí. No sé quién de los dos lo hizo antes. Yo lo utilicé ya en mi antiguo tratado *De Quadratura Arithmetica*, que tanto Huygens como Tschirnhaus leyeron en París, 727). [cfr. supra nota 549]

Te ruego me informes sobre el título del libro póstumo de Descartes y quién lo ha impreso, a fin de poderlo encargar a Holanda. Así veré qué es lo que puede añadirsele.

(Acaba de conocer, de nuevo en Berlín en casa de Chuno, un libro

MIII
727

de Rolle, en 4°. Parece ingenioso, pero de las moscas hace elefantes mediante complicadísimos desarrollos inútiles. Largo en promesas, parco en soluciones. Y cuando tiene que resolver un problema, esto es,

cuando hay que llevar a Vulcano
las armas de Dios,
se convierte en espada mortal, hielo quebradizo,
y al golpear salta hecho añicos, 728)⁵⁵⁵.

Me satisface mucho lo que dices acerca de la foronómica de Huygens, sobre todo cuando sometes al cálculo los incrementos de las velocidades mediante la interposición de cuerpos⁵⁵⁶. En realidad, toda la obra de Huygens descansa sobre una hipótesis, ciertamente verdadera y confirmada por los hechos, que yo también utilizo, pero que nadie demostrará *a priori* fácilmente ni será capaz de evidenciar que sea de necesidad geométrica o metafísica, a saber: lo que es verdadero de un movimiento resultante de una definida composición de dos movimientos, es también verdadero de un movimiento libre dotado de la misma dirección y velocidad o de un movimiento resultante de cualquier otra composición; así, el mismo efecto aparente que se observa desde la costa, producido por el movimiento aparente de cuerpos que concurren en la nave en movimiento, se producirá igualmente si se elimina la nave y el lecho del agua, o si se observa en la costa el mismo movimiento de los cuerpos concurrentes. Honorato Fabri opinó equivocadamente que este principio era erróneo, cuando impugnó el modo de demostrar la igualdad de la incidencia y de la reflexión de Kepler y Descartes. Ahora bien, habrá que admitir que este principio, según el cual movimientos diversamente compuestos producen lo mismo, se establece más por el resultado que por una demostración necesaria y que, por lo tanto, quienes busquen su causa no encontrarán más que la armonía o perfección de las cosas, de la que verdaderamente dependen en su conjunto las leyes del movimiento como efectos de la suprema Mente, y no de una sorda necesidad como es la geométrica. Por usar un ejemplo, es verdad que las propiedades de una sección cónica son siempre las mismas tanto que ésta se construya por el movimiento en un plano como por el corte de un sólido; en este caso podemos pronunciarnos en el sentido de que en ambas situaciones una línea no difiere de la otra porque, terminada su causa, ellas subsisten; pero de dos movimientos, que se producen por diversos modos, dado que terminada su causa dejan completamente de existir, no podemos pronunciarnos en el sentido de que sean los mismos, ni encontraremos causa alguna, ni física ni geométrica, por la cual, si por cualquier circunstancia se frena la nave y se abre una salida en la proa por la que salga el cuerpo, tenga éste que seguir en un plano estable las mismas leyes y, por decirlo así, recordar lo que ocurría en la nave, de lo que no queda ningún vestigio. Lo mismo ocurre en todos los métodos de demostración que aquí utilizamos; por ejemplo, que los cuerpos que concurren no deben

MIII
728

MIII
729

recibir ni dar ninguna fuerza que pueda producir demasiado ni demasiado poco, o sea, que no se excedan produciendo un efecto mayor o menor que la causa; pues tampoco ellos tienen ninguna capacidad de previsión. Hay, pues, otro principio desde el que, una vez admitido, se pueden mostrar las leyes de los movimientos, a saber, que el choque y el conato con el que mutuamente se repelen los cuerpos concurrentes es el mismo que la velocidad de aproximación, de manera que es irrelevante cuál sea el movimiento en cualquiera de ellos. Pero también este principio se asume desde el fundamento de la armonía más que de una perfecta demostración; se asume, en efecto, que la materia resiste al movimiento, esto es, que un cuerpo en reposo no permite ser trasladado de lugar sino quebrando la fuerza del que choca contra él, mientras que no concibiendo en la materia más que la extensión y la impenetrabilidad esto no se podría inferir, sino que más bien cualquier cosa en reposo debería poder ser trasladada de lugar por cualquier otra sin resistencia alguna por su parte; pero de esta manera toda la armonía de las leyes de la naturaleza quedaría eliminada y las mutaciones se verificarían por saltos. En consecuencia, habrá que apelar como último fundamento al principio de Armonía y Sabiduría, que se verifica hermosamente a fin de que la Naturaleza en sus mismas leyes generales dé testimonio del Supremo Autor, lo cual no ocurriría si sólo tuviera lugar una mera demostración geométrica ⁵⁵⁷.

Como verás por todo esto, no debes pensar que me sirvo sólo de un único principio, aquél de la reducción al movimiento perpetuo como algo absurdo, aunque éste ciertamente lo utilicé en las *Actas* para adaptar el problema a la comprensión de todos. En realidad, apenas encontrarás un método que yo no haya utilizado para obtener lo mismo, como son el estudio de los graves, la capacidad elástica de los cuerpos, la igualdad del efecto y de la causa, la igualdad entre la acción y la reacción de los concurrentes, la hipótesis de indiscernibilidad, la eliminación de saltos e intervención de las fuerzas muertas, la composición de los movimientos especialmente el choque oblicuo. Pero lo que sobre todo lo demás me ha complacido es la consideración metafísica de las fuerzas y de las acciones, puesto que, una vez puestas las definiciones más pertinentes, de ellas deduzco con geométrica necesidad que las fuerzas están en razón compuesta simple de los cuerpos y cuadrada de las velocidades. También he utilizado ecuaciones, que hace casi un año transmití a tu Sr. hermano, que me las preguntaba ⁵⁵⁸; así, suponiendo que el movimiento del cuerpo a antes del choque es v , después del choque x , y el movimiento de b antes del choque sea y y después z , tendremos que $v-y=z-x$, o también $v+x=y+z$, y $av+by=ax+bz$, y finalmente $avv+byy=axx+bzz$, teniendo en cuenta que habrá que cambiar los signos de estas letras cuando su dirección sea contraria a la que prevalece. Desde cualesquiera dos de estas ecuaciones se sigue la tercera, y todavía hay algunas otras cosas más profundas ⁵⁵⁹. En cuanto al Sr. Huygens, una vez había admitido el principio de la composición del movimiento, no tenía necesidad de derivar de él el

MIII
730

ascenso del centro de gravedad, ya que éste coincide con la igualdad del efecto y de la causa; pues, si cuerpos elásticos chocan entre sí con velocidades inversas a sus masas, consta con geométrica necesidad, en virtud de la naturaleza del equilibrio y de las fuerzas muertas, que deberán perder mutuamente entre sí su movimiento ⁵⁶⁰.

Te pido que hagas llegar la carta adjunta ⁵⁶¹ a nuestro ilustre de Volder, a quien supongo tampoco desagradarán estas cosas acerca de las leyes de la naturaleza, que deben ser derivadas no de la necesidad geométrica, sino del principio de la Sabiduría y de la Armonía. Me olvidaba decirte que el Sr. Huygens no parece haber pensado en el elastro de los cuerpos concurrentes, por lo que se vio obligado a recurrir al principio del centro de gravedad. Demostró la primera proposición separadamente de la segunda, porque entonces todavía no hacían uso del razonamiento según mi ley de la continuidad, que debo recordar sirve también en la geometría elemental. Así, por ejemplo, cuando Euclides supone, más bien que demuestra, que dos rectas equidistantes están en el mismo plano, la cosa se obtiene inmediatamente si se consideran convergentes con el punto de convergencia alejado infinitamente, o sea, cuando se desvanece la razón de la recta dada respecto de su prolongación.

Como a tu Sr. hermano y a otros les llama la atención que dos cuerpos de fuerzas desiguales se detengan mutuamente (cosa que también al gran Huygens le parecía errónea, pues no entendía bien la naturaleza de las fuerzas), suelo recomendarles que distingan entre fuerzas vivas absolutas, en las que puede producirse algún efecto violento (como el ascenso de un grave, la tensión de un cuerpo elástico, o el movimiento de uno desde el reposo), y las que podríamos llamar impeditivas, las cuales, en el proceso de su mutua destrucción, siguen necesariamente las leyes de las fuerzas muertas o embrionarias, si prefieres decirlas así, puesto que la destrucción no se verifica por saltos sino de forma continua, esto es, mediante decrementos inasignables o fuerzas embrionarias ⁵⁶². Pero las fuerzas impeditivas difieren totalmente de las absolutas, como el ángulo de contingencia difiere del recto ⁵⁶³.

Adiós. Hannover, 22 noviembre 1703

LEIBNIZ A DE VOLDER
Escrito 27
Hannover, 10 noviembre 1703
GP.II 256-259

Sin duda ha captado Vd agudamente el problema al sacar

PII
256

la conclusión de que, según mi pensamiento, las substancias merecedoras de tal nombre (esto es, las mónadas o perfectas Unidades substanciales, de las que resulta necesariamente todo lo demás) no ejercen influjo alguno unas sobre otras, y que todo lo que se verifica de otra manera ha de pertenecer a los fenómenos. Sin embargo, se aleja Vd de mi idea al atribuir todo esto sólo a una hipótesis mía, cuando yo lo considero, por el contrario, una doctrina necesaria. Tampoco es cierto que yo asuma de forma gratuita que la substancia es activa, como se desprende de no pocas cosas que ya le vengo escribiendo a Vd. Si yo incluyera arbitrariamente la actividad en la definición de substancia para concluir de aquí que toda substancia es activa, y luego aplicara mi arbitraria definición a todo aquello que realmente se da en la naturaleza y a lo que vulgarmente se da el nombre de substancia, cometería ciertamente petición de principio o el vicio de suponer en la definición lo que se ha de demostrar. [Lo que yo entiendo por mónadas activas por sí mismas son aquéllas de las que nada puede predicarse más que la percepción, la cual, en efecto, implica la acción]⁵⁶⁴.

Así que, cuando se pregunta qué entendemos con el nombre de substancia, digo yo que ante todo deben excluirse los agregados. Un agregado, en efecto, no es más que el resultado de todo aquello que, tomado conjuntamente, adquiere unidad sólo en nuestra mente, al recoger precisamente lo que hay de común, como, por ejemplo, un rebaño de ovejas; pues una cosa es que dos cuerpos no estén distanciados (y en esto consiste el continuo aparente formado por ellos) o que uno sea empujado contra el otro (y en esto consiste la conexión), y otra cosa distinta es ser realmente uno, y se ve claro que el fundamento real de la unidad no pueden ellos aportarlo. Pero, si de esto no le puedo persuadir a Vd, es inútil seguir con lo demás. De manera que deberíamos ir por pasos y ante todo examinar esto con cuidado.

Además, parece que está Vd pidiéndome la causa, cuando todavía no admite el efecto. Resolvamos, pues, primero la cuestión τó ότι, o sea, si toda substancia, se entiende por nosotros conocida, hayamos de considerarla como activa y si

PII
257

esto puede mostrarse desde los fenómenos⁵⁶⁵.

En cuanto a la resistencia en la substancia, entiende Vd que no puede consistir en otra cosa sino en que la substancia se opone a su propia potencia activa. Pero esto no debe parecerle absurdo, puesto que también en las cuasi-substancias o cuerpos ocurre que la masa del cuerpo frena la propia velocidad que otro cuerpo trata de imprimirle; y, generalizando, será necesario que haya en las cosas en cuanto limitadas un principio de limitación, como hay en cuanto agentes un principio de actividad⁵⁶⁶.

Que los cuerpos se diferencien entre sí intrínsecamente lo atribuye Vd no a las cosas mismas, sino a mi hipótesis. Pero ya había aportado yo una demostración, y precisamente extraída de los fenómenos, a saber, que de no ser así, no se distinguiría en lo lleno un estado de otro, pues las partes que se sucedieran unas a otras serían siempre exactamente equivalentes. Este argumento destruye sobre todo a los cartesianos, que no reconocen cualidades o fuerzas en el movimiento, sino sólo traslación, como si Dios detuviera los cuerpos ahora aquí y luego allá, produciendo, en cambio, en la mente sensaciones arbitrarias que no responden a las afecciones del cuerpo; y ataca de manera especial a Malebranche, a Sturm y a otros ocasionalistas, que atribuyen sólo a Dios toda fuerza o potencia activa, eliminando de las cosas corpóreas cualquier principio de diversificación⁵⁶⁷. Vd, en cambio, apartándose en esto de unos y otros, admite conmigo las fuerzas derivativas esperando así poder salvar las variaciones de los fenómenos. Mas, para ello, debería Vd admitir también mi otro argumento: que las fuerzas derivativas o accidentales son meras modificaciones, pero que lo activo no puede ser modificación de lo pasivo; pues en la modificación lo único que se da es la variación de los límites y, por eso, los modos simplemente limitan las cosas, no las aumentan ni pueden contener, por lo tanto, una perfección absoluta que no esté ínsita en la cosa que modifican. Por otra parte, de no ser así, habría que concebir estos accidentes a modo de substancias, como si fueran cosas puestas por sí mismas. De manera que o tendrá que admitir Vd mi doctrina o se verá obligado a refugiarse en aquel equívoco (ἀλλόγλωσσον) que Vd mismo

sugiere: que tal vez el universo todo no sería más que una única substancia, con lo que pervierte Vd el sentido que los demás dan al término "substancia". Ni veo yo argumento verosímil a favor de semejante paradoja, pues los que aportó B. de S. no contienen (si le entiendo bien) ni sombra de demostración. En todo caso, más allá de la disputa sobre el término "substancia", basta con que admita Vd sujetos distintos o cosas en las que inhieren los modos, pues con ello sigue valiendo el argumento expuesto sobre el carácter limitativo y no incrementador de éstos. En resumen, se entiende que ni el movimiento basta sin las fuerzas, ni las fuerzas derivativas sin las entelequias primitivas⁵⁶⁸.

PII
258

Dispuesto a impugnar mi afirmación de que es esencial a la substancia finita la tendencia interna a la mutación, dice Vd: *"cuanto se sigue de la naturaleza de una cosa está siempre inherente a la cosa de manera invariante mientras se conserva la misma naturaleza, y de ella no puede eliminarse justamente porque entre eso que se sigue y la naturaleza de la cosa hay un nexo necesario"*. Pero de aquí se seguiría que nada en absoluto sería activo por su propia naturaleza, pues una acción es también una variación de una criatura activa. Mi respuesta es que hay que distinguir entre propiedades que son perpetuas y modificaciones que son transitorias. Cuanto se sigue de la naturaleza de una cosa puede seguirse o perpetuamente o temporalmente, y esto último de forma inmediata, o sea, como presente, o a través de la mediación de otro anterior, o sea, como futuro. Tenemos un ejemplo en las cuasi-substancias o cuerpos que tienen fuerza, es decir, puestos en movimiento. De la naturaleza de un cuerpo movido en una recta dada y a una velocidad dada, sin ninguna intervención externa, se sigue que tras un lapso de tiempo llegará a un punto dado en la recta. ¿Habremos de decir, por ello, que siempre y perpetuamente llegará a ese punto? Se trata, pues, de concebir en las tendencias primitivas lo que nos vemos obligados a reconocer en las derivativas. Es algo parecido a lo que ocurre con las leyes de las series o en las ecuaciones de líneas; en el comienzo mismo suficientemente definido se contienen todos los términos, y así es como sin duda tiene que ser toda la naturaleza; de lo contrario, sería torpe e indigna de

la Sabiduría. Y no se ve que haya ninguna clase de razón para dudar, salvo que lo inusual a veces nos aterra⁵⁶⁹.

Por lo tanto, si reconoce Vd conmigo que el sistema de las causas ocasionales no es digno de un filósofo, si considera inexplicable el influjo de una substancia en otra substancia (las verdaderas, digo), no veo cómo puede Vd dudar de la intrínseca tendencia de las cosas a la mutación, cuando es la experiencia de los fenómenos la que nos muestra que existen mutaciones en las cosas y cuando las operaciones mismas de nuestra mente corroboran desde dentro de nosotros las mutaciones. Así pues, pienso que τό ότι [el hecho] está demostrado *a posteriori* y resueltas también sus objeciones. No podrá Vd evitar razonablemente el principio de la mutación intrínseca por más vueltas que le dé ni aun refugiándose en el sistema de B. de S. Pues, aunque admitamos que cada particular fenómeno sufre la mutación desde otro y éste, a su vez, desde otro, sin embargo no puede encontrarse así el principio de la mutación, pues simplemente lo que se hace es trasladar la dificultad sin resolverla. Por consiguiente, o la razón de la mutación es intrínseca a toda la universalidad de las cosas y, en consecuencia, a cada una (pues, ¿qué otra cosa es tal universo sino todas las cosas particulares?), o residirá en una substancia extramundana, por hablar con Marciano Capella o, más bien, supramundana, es decir, Dios, lo que no deja de ser verdad, si lo que buscamos es el último principio. Pero, dado que Dios (por ser perfectísimo) opera del modo natural en el que debe darse la razón y el orden, habrá que afirmar que introdujo en las cosas estos principios de las mutaciones a fin de que los fenómenos puedan ser inferidos, los posteriores desde los anteriores. Sólo después de admitir esto así, podrá Vd aplicarlo en sus términos correctos en todas las cosas. Más aún, habrá que decir que, si no lo produjo así, nada durable produjo en absoluto, ningún sujeto de la mutación. Adios⁵⁷⁰.

Hannover, 10 noviembre 1703

PS. El ingeniosísimo Bernoulli me ha comunicado sus

PII
259

observaciones a los pensamientos de Huygens sobre el movimiento, lo que me dio a mí también ocasión de responderle algunas cosas, que le rogué se las diera a conocer a Vd. Podrían serle de alguna importancia ⁵⁷¹.

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 164

Gröningen, 29 noviembre 1703

GM.III 731-732

No dudo de que te habrá sido entregada mi última junto con la de de Volder y algunos comentarios míos sobre el movimiento ⁵⁷². Te pongo ahora estas pocas líneas, a fin de recomendarte de la mejor manera a los portadores de esta carta, un noble inglés, que durante varios meses ha estudiado aquí los principios matemáticos bajo mi dirección, y su abogado, Roberto Halconero, hombre muy poderoso y muy erudito, que ha tratado de cerca a Cheyne y es quien me ha proporcionado el libro *De Fluxionibus* de éste. [cfr. nota 549]

MIII
731

(Y a propósito, comenta el *De Fluxionibus*. Craig no opina tan pobremente como Leibniz del libro de Cheyne, a quien Bernoulli ha escrito recriminándole el poco aprecio que tiene el escocés por los matemáticos extranjeros. Se dice que está ya en prensa la obra de Newton sobre la luz y los colores. Una nueva edición greco-latina de los *Elementos* de Euclides a cargo de David Gregory, 731. La demostración de la catenaria hecha por éste último es paralogística, 732). [cfr. supra nota 145]

Gröningen, 29 noviembre 1703

AÑO 1704

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 165

Hannover, 3 enero 1704

GM.III 732-734

Desde que desaparecieron mis cartas dirigidas a ti y a de Volder,

MIII
732

que, como te recuerdo, me ví obligado a repetir, siempre me temo lo mismo, que, cuando escribo a los dos, las cartas no te llegan, y no lo entiendo. Yo sé que hay gentes más curiosas de lo ajeno de lo que es debido, a quienes a veces he descubierto abriendo o destruyendo las que recibo o las que envío.

(“Un inglés, de paso por aquí, y que ha estado algún tiempo en Gröningen, me ha hecho saber que estás en posesión de un compuesto no metálico apto para la construcción de espejos, que a él le has explicado. No he tenido oportunidad de preguntarle a él, y prefiero enterarme por ti mismo de qué se trata”, 732.

Sobre el problema de encontrar infinitas curvas algebraicas iguales a una dada, le propone Leibniz su propio método, y añade un Apéndice más extenso, en francés, sobre el mismo tema, 732-736)⁵⁷³.

Hannover, 3 enero 1704

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 166

Gröningen, 15 enero 1704

GM.III 737-739

Por la respuesta de de Volder aquí adjunta verás que tu temor por las cartas dirigidas a él era vano; ya te hice saber que las había recibido por conducto de los dos ingleses que vinieron a despedirse aquel mismo día, cuando partían para Hannover; a ellos les entregué carta de recomendación para ti, pero, a juzgar por la tuya, todavía no han llegado allí; puede ser que se hayan entretenido en Hamburgo o que por fin te la hayan entregado. Verás por la carta lo que en síntesis le he escrito a Cheyne; te habría expuesto aquí con más detalle mi comentario a su libro, si hubiera tenido más tiempo.

Y para responder brevemente a la tuya anterior, que, según ordenabas, comuniqué a de Volder, he recomendado ante los de Utrecht al Dr. Hermann, que no rechazará la cátedra si se le ofrece; espero tener éxito.

(Ha escrito a Cheyne diciéndole que, si lo que quiere es reivindicar para Newton el método de la serie por coeficientes arbitrarios, “lo único que se puede decir es que él lo tenía antes de que tú lo publicases; le he hecho ver que tú podías haberlo tenido mucho antes de decidir su publicación”, 737).

El título del libro póstumo de Descartes es éste: *R. Des Cartes*

MIII
737

Opuscula Posthuma Physica et Matemática. Hay una amplia recensión en *Acta Lips.* del año 1701 m. de diciembre; me sorprende que no la hayas visto. Me satisface mucho que te hayan gustado mis pequeñas anotaciones a la Foronómica de Huygens ⁵⁷⁴; de Volder pensaba que yo me había equivocado lo mismo que Huygens al calcular los incrementos de las velocidades por la interposición de cuerpos; pero yo le he mostrado que era él quien erraba tomando como verdadera una regla que era falsa. Las especulaciones metafísicas que añades tú hace tiempo que me las habías expuesto en su mayor parte, si no me equivoco. Y sobre lo que ahora propones, que Huygens demostró la primera proposición separadamente de la segunda porque entonces todavía no estaba en uso el razonamiento según tu ley de la continuidad, yo opino más bien que cualquiera habría podido deducir la primera de la segunda, aun sin tener en cuenta la ley ésta de la continuidad; y por lo que se refiere a la ley misma, yo creo que no hay nadie que la ignore aunque no siempre piense en ella, pues la naturaleza misma como que nos la dicta; lo que a ti se te debe bajo el nombre específico de *continuidad* no es el haberla dado a conocer a los demás, sino el haberla removido y recordado ⁵⁷⁵.

(Sigue el problema de los espejos; hace ya tiempo que Bernoulli le había comunicado a Leibniz sus trabajos sobre espejos cáusticos, 738. Sobre el famoso teorema de las curvas le hace algunas observaciones, comparando su propio método con el de Leibniz, 738s).

Gröningen, 15 enero 1704

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 28

Leiden, 5 enero 1704

GP.II 259-261

Admito que una cosa es que dos cuerpos no estén distanciados o que uno sea empujado contra el otro, y otra cosa distinta es que sean verdaderamente uno o, como interpreto yo, que de tal manera algo sea uno que no pueda dividirse en partes. Pero, una vez más, pienso yo, esto es lo que se pregunta, si en los cuerpos se da esta unidad. Vd, para afirmarla, acude a las entelequias. Pues debo llamarle la atención de que en algún momento Vd dijo que "*si no se da algo verdaderamente uno, no se*

PII
259

da verdadera cosa", pero yo no comprendí dónde estaba aquí el argumento. Porque, si por cosas verdaderas entiende Vd de nuevo cuerpos verdaderamente unos e indivisibles, no veo ningún absurdo en afirmar que tales verdaderos cuerpos, como Vd dice, no se dan. Desde luego, yo no dudo de que esto exige una demostración.

Yo había manifestado que todos los fenómenos pueden explicarse si ponemos en los cuerpos fuerzas derivadas. Pero entonces, añade Vd textualmente, "*debería Vd admitir el otro argumento: que las fuerzas derivativas son meras modificaciones, mientras que lo activo no puede ser modificación de lo pasivo*", etc. Mucho me temo, sin embargo, que no podré hacerlo, no porque me asuste la fuerza del argumento, sino debido a su oscuridad. En realidad, si he de decir la verdad, ni siquiera capto lo que Vd pretende. En un cuerpo corriente yo no concibo más modos que una determinada magnitud, una figura y el movimiento o el reposo. En la magnitud y en la figura, ellas solas, nada hay activo, aunque no diría fácilmente lo mismo del movimiento o resultado de la masa y la velocidad, esto es, de las fuerzas derivativas. Ahora, entre las fuerzas derivativas y las que Vd llama primitivas no concibo yo otra diferencia sino que aquéllas están en continua mutación sucediéndose en cada momento unas a otras, mientras que éstas se las considera constantemente las mismas. Pero la mayor o menor duración de una cosa no cambia su naturaleza. No veo, por lo tanto, por qué las derivativas no son activas ⁵⁷⁶.

Cuando dije que tal vez el universo todo no fuera sino una única substancia, expresamente me refería al universo corpóreo, siguiendo en esto la opinión común de aquéllos que defienden que los cuerpos son substancias, no en cuanto que son éstos o aquellos cuerpos, sino en cuanto que son cuerpos. Así que no entiendo qué es lo que le ha movido a Vd a mezclar aquí la opinión de B. de S. como si fuera semejante a la mía. Lo que es propio de él no es lo que yo dije acerca del universo corpóreo, sino que él identifica como una misma substancia el pensamiento y el cuerpo, opinión que yo siempre he tenido como muy absurda ⁵⁷⁷.

Dice Vd que de la objeción que yo puse contra la tendencia

PII
260

interna a la mutación se seguiría que nada en absoluto sería activo por su propia naturaleza. Así sería, en efecto, menos cuando la acción se produce siempre de la misma manera y, por lo tanto, no introduce ninguna modificación en el agente. Continúa Vd diciendo que "*cuanto se sigue de la naturaleza de una cosa, puede seguirse o perpetuamente o temporalmente*". Esto último lo niego. De la naturaleza del triángulo se sigue que sus ángulos son iguales a dos rectos, y esto se sigue perpetuamente. Tampoco veo cómo de la naturaleza de una cosa en sí misma considerada pueda seguirse una sucesión que se requiere para la acción, a menos que la cosa misma sea sucesiva, lo cual se adapta perfectamente a las fuerzas derivativas, no así en cambio a las primitivas. Los ejemplos que Vd aduce no me convencen. De la naturaleza de un cuerpo en movimiento se sigue que en un tiempo dado alcance un punto dado; pero lo alcanza siempre, a menos que intervenga algo exterior. Lo mismo ocurre con las leyes de las series: en la naturaleza misma de la serie se contienen todos los términos de manera única e invariante, sin que en ella pueda concebirse nada de la sucesión. En resumen, que estos ejemplos parecen estar más a mi favor que en contra.

Así pues, si suponemos que Dios al principio de las cosas introdujo en la materia tantas fuerzas derivativas cuantas ésta tiene ahora, ¿qué necesidad hay de acudir a esa tendencia intrínseca de las cosas a la mutación? En esta hipótesis mía, o los cuerpos particulares no serían substancias, si para que haya substancia Vd desea esa unidad o fuerza primitiva, o, si las llamamos substancias, serían substancias de la misma naturaleza, donde ningún inconveniente habría en que unas actuaran sobre otras. Yo sé que para suponer estas fuerzas derivadas hay que acudir a Dios; pero también Vd lo hace para las primitivas. Y no por ello dejaríamos de decir que Dios ha producido en las cosas aquellos principios de mutaciones que permiten inferir los hechos posteriores de los anteriores: siempre habría producido Dios fuerzas derivadas, de las que se seguiría toda mutación. La experiencia enseña, sin duda, que se producen mutaciones; pero lo que entre Vd y yo nos preguntábamos no era qué es lo que la experiencia enseña, sino qué es lo que se seguiría *a priori* de la

PII
261

sola naturaleza de las cosas; y la verdad es que ninguna experiencia, que yo sepa, enseña que dimanen desde dentro. En cuanto a los procesos de la mente, son todavía más oscuros como para que de ellos podamos extraer argumento. La consciencia enseña que se produce mutación en la mente, pero ocurre muchas veces de manera que el agente no tiene consciencia de la causa exterior de sus procesos. De manera que suponer que aquella mutación depende de la naturaleza intrínseca de la mente me parece a mí una suposición exagerada (μέγα λίαν αίτημα) ⁵⁷⁸.

Fue para mí una cosa muy grata leer lo que le escribó Vd al ilustre Bernoulli ⁵⁷⁹. Adiós.

Leiden, 5 enero 1704

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 167

Hannover, 15 enero 1704

GM.III 739-740

Como tu carta, que me han entregado los dos ingleses, estaba escrita hacía tiempo, deduzco que habrás recibido la mía anterior junto con la dirigida a de Volder ⁵⁸⁰. Últimamente te he vuelto a escribir intranquilo por su destino ⁵⁸¹.

MIII
739

(La polémica con Craig y Cheyne sobre el cálculo diferencial. El método de Craig y el de Cheyne son distintos y no ve que éste último haya resuelto algunos problemas difíciles referentes a la inversa de la tangente, 739. Le parece bien que Gregory reedite y recensione los escritos matemáticos de los griegos. Su astronomía no es más que una paráfrasis de la newtoniana. La dióptrica es la de Leibniz, a quien no ha tenido la delicadeza ni siquiera de citarle. Etc. 739s). [cfr. supra notas 15, 145, 549].

Hannover, 15 enero 1704

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 168

Hannover, 20 enero 1704

GM.III 740-743

Poco después de mi penúltima carta ⁵⁸² llegaron los dos ingleses con la tuya siguiente, a la que en seguida respondí ⁵⁸³. La última tuya ⁵⁸⁴ me ha encontrado en Braunschweig. Y a ella respondo inmediatamente, pues estoy a punto de salir para Halberstadt y lugares vecinos a buscar manuscritos históricos, y allí me ha de quedar poco tiempo para nuestras cosas, pues por todas partes me asediará un número no pequeño de amigos. No fue vano, sino fundado, mi temor por la pérdida de las cartas:

MIII
740

De nuevo puede ocurrir lo que una vez puede.

Me parece muy bien que recomiendes a Hermann ante los de Utrecht.

(Sigue la disertación sobre los espejos de Bernoulli y de Tschirnhaus, 740s. Se siente satisfecho de que su solución al problema de las curvas infinitas iguales a una dada sea distinta de la de Bernoulli; así ampliaremos la ciencia, etc. 741s).

Mis pensamientos metafísicos sobre el movimiento te son sin duda conocidos en su gran parte, pero no lo son igualmente a de Volder; por eso te rogué que se los dieras a conocer, cosa que su carta me indica que ya has hecho.

MIII
742

La ley que llamo de la continuidad podía ser fácilmente conocida por todos, si hubieran reflexionado sobre ella, pero lo cierto es que no lo fue, ni siquiera por los hombres más ilustres. La prueba es que Descartes, Malebranche y otros muchos la han violado, sobre todo en el terreno ajeno a la Geometría. Y si algunos la tuvieron en cuenta, no la consideraron segura como para utilizarla. A lo sumo fue conocida desde antiguo por los hombres esta ley como una regla para obtener consecuencias, cuando aún no se había fundado la Lógica, y ahora la utiliza así la gente en general. El mismo Huygens, yo lo sé bien, aun habiéndose percatado de ella, no la habría utilizado como instrumento de demostración mientras tuviera a mano otra demostración más acorde con la forma tradicional, cosa que no repruebo ⁵⁸⁵.

Como ves, y quizás te sorprenda, estoy tratando de condescender con de Volder, algo que me satisface y que, por otra parte, es también útil a fin de que en algún momento reconozca más fácilmente las cosas. Adiós.

MIII
743

Hannover, 20 enero 1704

LEIBNIZ A DE VOLDER
Escrito 29
Braunschweig, 21 enero 1704
GP.II 261-265

Vamos a ver si es posible entre nosotros dejar algo bien establecido acerca de las mónadas. Lo uno, interpreta Vd bien, es aquello que no puede dividirse en pluralidades; y así son, sin duda, mis Unidades. Pero la pregunta, dice Vd, es si tales unidades se dan en los cuerpos, y supone Vd que yo acudo a las entelequias para probarlo. Pues bien, es justamente lo contrario: apelo a las unidades para probar las entelequias, aunque no deja de ser cierto que, si desde otra consideración se demostraran las entelequias, tendríamos también las unidades verdaderas y reales ⁵⁸⁶.

PII
261

En efecto, que éstas se dan yo traté de probarlo porque, en caso contrario, nada habría en los cuerpos. Y la secuencia de la argumentación era así: primero, lo que puede dividirse en pluralidades consta de o es un agregado de esas pluralidades. Segundo, todo lo que es un agregado de pluralidades no es uno más que en la mente ni tiene más realidad que la prestada, esto es, la de las cosas de las que es agregado. Por lo tanto, tercero, todo lo que puede dividirse en partes no tiene realidad más que en aquello que no puede dividirse en partes. Más aún, no tiene más realidad que la de las unidades que en él subyacen. Y no veo en qué pueda Vd tener dudas, cuando Vd mismo concede que una pluralidad de cosas que están inmediatamente juntas o que se chocan mutuamente no tiene por qué constituir unidad real; pero, entonces, ¿de dónde extraerá Vd su unidad o qué realidad puede atribuir a un todo si no es aquello de lo que consta? Así que mi idea es que los cuerpos que vulgarmente se llaman substancias no son sino fenómenos reales ni son más substancias que lo puedan ser el parhelio o el arco iris, ni da mejores garantías el tacto que la vista: sólo la mónada es substancia; el cuerpo es substancias, no substancia; y no hay otra manera de liberarnos de las dificultades del laberinto del continuo y cosas semejantes ⁵⁸⁷.

PII
262

Habla Vd como si no entendiera lo que pretendo cuando digo que las fuerzas derivativas son meras modificaciones, y que lo activo no puede ser modificación de lo pasivo. ¿O es que no

entiende Vd lo que significa modificación, activo y pasivo? No sé qué clase de oscuridad encontró Vd en mi argumento para que extrajera de lo que yo decía algo que no dije o, incluso, lo opuesto a lo que dije. Supone Vd que yo niego que las fuerzas derivativas sean activas cuando dice: "*no veo por qué éstas (las derivativas) no han de ser activas*". Tan no niego que sean activas que, precisamente por el hecho de que son activas y, sin embargo, modificaciones, concluyo que tiene que haber algún activo primitivo del que sean modificaciones.

Dice Vd que el movimiento, esto es, lo que resulta de la masa [mole] y la velocidad, son fuerzas derivativas. Yo, en cambio, no considero al movimiento como fuerza derivativa, sino que pienso que el movimiento (es decir, la mutación) se sigue de ella. La fuerza derivativa es el estado mismo presente en tanto que tiende al siguiente o pre-envuelve al siguiente, en la medida en que todo lo presente está grávido de futuro. Pero lo persistente mismo, en cuanto que envuelve todos los casos, tiene fuerza primitiva, de manera que la fuerza primitiva es como la ley de una serie, y la fuerza derivativa es como la determinación que designa un término concreto en la serie⁵⁸⁸.

No recuerdo de nadie que dijera antes que B. de S. que en todo el universo sólo hay una única substancia; así que perdone Vd que éste me viniera a la mente; en todo caso, puede servir como ilustración.

Si los cuerpos, en cuanto que son éste o aquel cuerpo, no son substancias, entonces no son substancias singulares; es como si uno dijera que Pedro es substancia sólo en cuanto que es hombre, o sea, sólo las especies serían substancias, no los individuos. En este sentido, tampoco la universalidad de los cuerpos sería substancia singular, pues ¿qué otra cosa es sino agregado de los cuerpos singulares, a menos que se le introduzca un algo permanente, como se vio obligado a hacer ese que cité? Con lo que, al final, sólo sería substancia por ser mónada. Pero lo que él atribuyó de alguna manera a todo el universo, podía haberlo reconocido como algo análogo en todas sus partes por doquier. Las substancias no son totalidades que contengan formalmente partes, sino cosas totales que contienen

eminentemente cosas parciales⁵⁸⁹.

Si nada hay que por su propia naturaleza sea activo, entonces nada en absoluto sería activo; pues, ¿dónde ha de estar la razón de la acción si no es en la naturaleza de la cosa? Vd pone la siguiente limitación: "*una cosa podrá ser activa por su propia naturaleza, si la acción se produce siempre del mismo modo*". Pero, como toda acción contiene la mutación, concluimos lo que Vd parecía negar, la tendencia interna a la mutación, incluso la temporal, por la propia naturaleza de la cosa. En efecto, negaba Vd que "*de la naturaleza de la cosa se siguiera lo que sólo le compete temporalmente*". Y lo probaba Vd por la naturaleza del triángulo; pero no distinguía Vd entre naturalezas universales y singulares. De lo universal se sigue lo eterno; pero de lo singular se sigue también lo temporal, a menos que crea Vd que lo temporal carece de causa.

"No veo ---sigue Vd diciendo--- *cómo de la naturaleza de la cosa considerada en sí misma pueda seguirse una sucesión*". Ciertamente, no puede si Vd se refiere a una naturaleza no singular. Y añade: "*a menos que la cosa misma sea sucesiva*". Pero ocurre que todas las cosas singulares son sucesivas o sometidas a sucesión; así que recae Vd en mi doctrina. Para mí, nada hay en ellas que sea permanente más que la ley misma que implica la sucesión continua, ley que para cada una de ellas está en consonancia con la que rige en todo el universo.

Por lo demás, Vd mismo reconoce que (en lo que yo llamo *cuasi-substancias*) de la naturaleza de un cuerpo movido se sigue que, en un tiempo dado, si nada lo impide, se alcance un punto dado. Reconoce Vd, por lo tanto, que de la naturaleza de las cosas singulares se sigue lo temporal. No veo qué puede Vd objetar a esto.

Prosigue Vd: "*en una serie (como la de los números) nada se concibe sucesivo*" ¿Y con esto, qué? Yo no digo que una serie sea una sucesión, sino que una sucesión es una serie, y que tiene en común con todas las demás series el que la ley de la serie muestra hasta dónde se debe llegar progresando en ella o, dicho de otro modo, puesto el inicio y la ley de progreso se producen los términos por orden, tanto que el orden o el inicio lo sean sólo

por naturaleza como que lo sean también en el tiempo.

Yo no admito eso que Vd dice: "*todos los términos se contienen en la serie de un modo único e invariante*". Esto sólo tiene lugar de algún modo en una serie uniforme; pero hay otras series en las que se dan máximos, mínimos, puntos de inflexión, etc.

Cuando dice Vd que "*Dios al principio de las cosas introdujo en la materia tantas fuerzas derivativas...*", está ya tácitamente incluyendo en la materia las fuerzas primitivas, pues ¿qué es la materia si no puede entenderse más que por las mónadas?; la materia es siempre un agregado o, mejor, el resultado de una pluralidad de fenómenos hasta llegar a lo simple.

"*Nada impide ---dice Vd--- que substancias de la misma naturaleza actúen unas sobre otras*". Pero Vd sabe que los filósofos han negado más bien la acción entre semejantes, y, además, según lo que Vd dice, ¿qué impedimento habría para que actuaran mutuamente substancias también de naturaleza distinta? Mas, cuando trate Vd de explicarse todo esto, verá que lo que realmente se prohíbe es que cualquier substancia finita influya sobre cualquier otra. Por no decir que todas las substancias son de distinta naturaleza y que no se dan en la naturaleza dos que se diferencien sólo numéricamente, y que las que se creen semejantes no son sino ficciones de la mente que no reconoce, o no presta atención, a la diversidad o se abstrae de ella. Sólo hay un caso de una substancia que actúa inmediatamente sobre substancias, es la substancia infinita, que actúa sobre las substancias finitas. Esta acción consiste en que las produce o conserva continuamente, pues es necesario que haya una causa de por qué existen las finitas y conspiran entre sí, lo que debe producirse por la substancia infinita, que es por sí misma necesaria ⁵⁹⁰. [Si alguien pretende decir que, si Dios reprodujera siempre unas substancias sustituyendo a otras no permanecerían las mismas, plantearía sólo una cuestión de nombre, pues no encontraríamos en las cosas ningún principio que decidiera la controversia; la nueva sustituta sería considerada como la misma anterior en la medida en que se conservara la ley

PII
264

de la serie o del simple tránsito continuo, ley que es la que nos permite a nosotros formarnos una opinión de la identidad de un mismo sujeto modificado o mónada. Es la persistencia de una determinada ley, que implica los estados futuros de aquello que concebimos como idéntico, lo que constituye, en mi opinión, la identidad de la substancia ⁵⁹¹.

Y si se me concede que existen infinitos percipientes, en cada uno de los cuales hay una ley cierta de progresión de sus fenómenos; que los fenómenos de los diversos percipientes conspiran entre sí; y que la común razón tanto de su existencia como de su conspiración reside en aquello que llamamos Dios, yo por mi parte nada más pongo ni nada más pido que se ponga en las cosas. Todas las demás alternativas y problemas pienso que derivan de nociones no bien resueltas, y me sorprendería que alguien pudiera añadir algo nuevo. Si a lo largo de nuestras disputas siempre tuviéramos esto bien presente en nuestro ánimo, evitaríamos muchos litigios].

Dice Vd: *"la experiencia enseña que se producen mutaciones; pero lo que entre nosotros nos preguntábamos no era qué es lo que la experiencia enseña, sino qué es lo que se sigue de la naturaleza de las cosas"*. Pero, ¿es que piensa Vd que yo puedo o quiero demostrar en la naturaleza nada que no presuponga las mutaciones? Y añade Vd: *"ninguna experiencia enseña que dimanen desde dentro"* Ni tampoco yo le he vendido esto como experiencia ⁵⁹².

Dice Vd: *"los procesos de la mente son más oscuros"*. En cambio, yo pensaba que son los más claros, casi los únicos claros y distintos.

Y creía que Vd admitiría que, al menos, hay en la mente algo que proviene intrínsecamente de ella misma y no de otra substancia finita, y tal vez de aquí saqué yo la conclusión de que mi opinión le parecería inteligible; en cambio, Vd la ha entendido como si yo hubiera postulado que todo está ya en la mente. Ciertamente, yo afirmo esto, pero no como postulado.

Como no tengo a mano mis anteriores cartas, puede ocurrir que haya divagado un tanto libremente de argumento en argumento, como adivinando el hilo de lo que se iba diciendo.

PII
265

Pero, aunque quizás no conviene hacerlo así (lo que tal vez a Vd tampoco le agrada), al menos nos proporciona la ocasión de expresar e intercambiar espontáneamente los pensamientos. Lo que para mí es agradable y cómodo y en alguna medida también útil al revisarlo en su conjunto, no me atrevería a decir que a Vd también le guste, y no quisiera ser inoportuno ⁵⁹³. Adiós.

Braunschweig, 21 enero 1704

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 169

Gröningen, 9 febrero 1704

GM.III 743-744

He recibido en un mismo día tus dos últimas ⁵⁹⁴, e inmediatamente he remitido a de Volder la que enviabas para él ⁵⁹⁵. Dejo para otra ocasión una respuesta más amplia y te envío ahora, para cumplir lo prometido, un extracto de mi carta a Cheyne y algunas observaciones mías a su libro ⁵⁹⁶.

MIII
743

(Le señala algunas páginas del libro de Cheyne, donde éste comete paralogismos. Al mismo tiempo vuelve a insistir en que ha sido duro con Cheyne por su desconsideración respecto de Leibniz, 743. Ha sabido que, tras la muerte de Wallis, le ha sucedido Halley, 743. Su propio método para mostrar curvas iguales a una dada no sólo es distinto del de Leibniz, sino totalmente opuesto, 744).

PS. El portador de esta carta es el hijo de Hottinger, profesor en Zurich y nieto de Hottinger, célebre teólogo entre nosotros. Te lo recomiendo ⁵⁹⁷.

MIII
744

Gröningen, 9 febrero 1704

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 170

Hannover, 25 marzo 1704

GM.III 744-745

Hace poco me entregó tu gratisima el joven eruditísimo Sr. Hottinger.

(Se lamenta Leibniz de que los amanuenses no sean capaces de transcribir sin erratas tanto sus escritos como los de Bernoulli, 744).

Haces bien en advertirle al Sr. Cheyne que así como Newton ha descubierto algunas cosas antes que yo, muy bien puede ocurrir que yo haya descubierto otras antes que él. Desde luego, por lo que se refiere al cálculo diferencial o lo equivalente, no tengo ningún indicio de que él lo conociera antes que yo.

MIII
745

(Sigue con el libro de Cheyne y su desvalorización, y alaba las observaciones de Bernoulli, 745. Y le recomienda la lectura de los *Elements de Mechanique et de Physique* del francés Parent, donde sólo se contienen las leyes del movimiento de Huygens y está lleno de fantasías, 745).

Hannover, 25 marzo 1704

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 171

Gröningen, 29 abril 1704

GM.III 746-747

(Ha estado gravemente enfermo. Fiebre continua con peligro de muerte. No dormía... Por eso, su mujer no le había entregado la correspondencia, etc. Ya se encuentra mejor, 746. Vuelve sobre el libro de Cheyne, 746).

Quizás te hayas enterado de que durante este primer cuatrimestre del año la República Literaria ha sufrido la pérdida de matemáticos insignes. El primero fue el inglés Wallis; a éste le siguió nuestro francés M.De L'Hospital; casi al mismo tiempo el italiano Viviani, y últimamente nos han arrebatado al ilustre bátavo Hudde, cónsul en Amsterdam. Y como ya no había sitio para mí, me he librado de la barca de Caronte, donde ya tenía un pie metido.

MIII
746

(Breve referencia a la última enfermedad de De L'Hospital, la misma que la suya. No ha podido ver todavía el libro *Elements de Mechanique et de Physique* del francés Sr. Parent, que Leibniz le había recomendado).

Gröningen, 29 abril 1704

PS. A Viviani, que era miembro de la Academia Real de las Ciencias, le ha sustituido un químico de Roma, cuyo nombre no me han dicho. Todavía no he recibido carta de nuestro de Volder; no logro imaginar cuál puede ser la causa de tan prolongado silencio. Quizás te ha escrito a ti directamente.

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 172

Hannover, 2 mayo 1704

GM.III 747-749

(Le alegra saber que Bernoulli está bien, sin haber tenido noticia previa de su enfermedad. Le anima a que dedique más tiempo, no al ejercicio de la medicina donde hay mucha ignorancia [parece que tal ignorancia fue la causa de la muerte de De L'Hospital], sino a promover la ciencia médica. Se extiende en aconsejarle una serie de remedios caseros, 745s. Se sorprende de que Bernoulli no conozca el libro del Sr. Parent, editado en París en 1700. El libro vale poco: habla de un extraño “centro de inmensidad”, cuando tenemos claramente el mismo “centro de gravedad” antes y después del choque, 748).

MIII
747

Quizás de Volder se ha sentido ofendido por algunas afirmaciones mías, que yo debí de escribir con cierta libertad y poco comedidas, al no mostrarse él suficientemente abierto, de manera que me hacía temer que nuestra polémica se encaminara hacia el fracaso.

Pero cuando se ofende en situaciones como ésta, suele otro verlo mejor que uno mismo. Así que, cuando leas mi última respuesta, quisiera saber si, a tu juicio, fue tal como para poderle molestar o hacerle renunciar a proseguir nuestra disputa. A mí suele resultarme fácil y agradable polemizar con hombres doctos y dotados de talento y perspicacia. Y como en todo esto tengo mis argumentos bien estudiados, es difícil que se me objete algo en lo que me vea sorprendido.

MIII
749

Adiós, cuídate y quiéreme.

Hannover, 2 mayo 1704

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 173

Gröningen, 31 mayo 1704

GM.III 749-751

(Le agradece el afecto e interés por su estado de salud, que, habiendo mejorado, le ha dejado un tanto débil. También le agradece los consejos médicos. Bernoulli empieza a pensar en Basilea, donde hace mejor clima que en Gröningen, teniendo en cuenta que las autoridades de allí ya le habían invitado, 749s).

He vuelto a escribir hace poco a de Volder y le he exhortado encarecidamente a que nos escriba tanto a ti como a mí, pero todavía no lo ha hecho; mucho me temo que esté enfermo, pues sé que casi todos los años padece de ictericia. De todas formas, la ictericia no le impide escribir, a no ser que en esta ocasión se haya agravado su enfermedad. No recuerdo haber leído en tu última carta absolutamente nada que le haya dado derecho a ofenderse, de manera que ahora no tiene motivo para interrumpir la correspondencia contigo. ¿Por qué, entonces, tampoco a mí me escribe?

(Tampoco ha recibido respuesta de Cheyne, 750. En cuanto al libro de Parent, piensa Bernoulli que el autor ha bebido casi todo lo que dice en los escritos de Huygens. Lo del “centro de inmensidad” también a Bernoulli le ha hecho reír. Incluso de Volder, en el prefacio a los póstumos de Huygens, lo refuta con palabras educadas, 750s. En la *Nova Literaria Helvetica* aparece una refutación, hecha por Hermann, de algunos teoremas de Tschirnhaus en la 2ª edición de su *Medicina Mentis*. Debería haberse publicado en las *Actas*, pero se ve que Menke es más partidario de Tschirnhaus, 751) [cfr. supra nota 34].

Gröningen, 31 mayo 1704

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 174

Hannover, 6 junio 1704

GM.III 751-753

(Se alegra de la mejoría del amigo. Si el organismo se le ha quedado un tanto macilento, es probable que le convenga cambiar

MIII
750

MIII
751

de aires. Sigue disertando sobre las enfermedades. Los médicos parece que prefieren la violencia de las medicinas a la dieta y los remedios naturales, que Leibniz considera más sanos. Sigue insistiéndole en que las personas que, como Bernoulli, son dadas al razonamiento abstracto, deberían aportar más al estudio de la medicina, 752s. De acuerdo sobre el poco valor del libro del Sr. Parent. Sobre Tschirnhaus y sus errores. Tampoco le extraña que Mencke no haya publicado las refutaciones de Hermann a los escritos de Tschirnhaus. Mencke no es muy benévolo con Bernoulli).

Hannover, 6 junio 1704

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 175

Gröningen, 21 junio 1704

GM.III 753-755

Ya tenemos, por fin, respuesta de de Volder, escrita hace algún tiempo, pero que acaba de llegarme ⁵⁹⁸. Tal como tú temías, de Volder está un poco enfadado y se explaya conmigo más confiadamente que en la que a ti te dirige; me dice esto: “Me preguntas por qué he callado tanto tiempo. Porque dudaba si responder al ilustre Leibniz. Su última carta contiene algunas cosas que me llevan al convencimiento de que, según es costumbre en los grandes hombres, no soporta serenamente que se le contradiga. Así que no he querido serle molesto, cuando además no espero de nuestra disputa grandes frutos. Todo el problema se reduce a que, en lugar de darme él una demostración de la substancia como activa por naturaleza, yo acepte el nombre de *έντελεχεία*, de unidad y de fuerzas primitivas, que contienen en sí toda la mutación; pero de todo esto yo no entiendo nada salvo que disponemos de fuerzas derivadas, esto es, la cantidad y la velocidad. La única razón por la cual tenía yo tanto deseo de saber si toda substancia es activa por naturaleza era que en el estudio de las causas de las acciones había algo que se nos escapaba; pero la *έντελεχεία* no lo hace más claro. Sin embargo, he escrito algo, como ves, porque así me ha parecido que era tu deseo; de no ser por escribirte a ti, no sé si habría salido tan pronto de mi duda de si contestar o no, sobre todo cuando desde hace algunas semanas se ha apoderado de mí un abatimiento que me tiene muy debilitado. Ni estoy enfermo ni me encuentro bien, un malestar éste tanto mayor cuanto que uno no puede verle el fin”. Hasta aquí de Volder; pero te ruego que no llegue él a sospechar, por tu respuesta, que yo te he transcrito sus palabras. Me temo que el abatimiento

MIII
753

del que se queja amenace con una enfermedad más grave, pues algún tiempo antes de mi enfermedad yo también experimenté un cierto abatimiento en todos mis miembros.

(Sigue explayándose en consideraciones sobre la enfermedad. No quiere secundar el consejo de Leibniz de ocuparse más de la medicina, pues ésta se basa casi siempre en conjeturas y en una gran memoria, cualidades de las que no se considera dotado. Sobre la podagra, 754s. Salvo Varignon, tras la muerte de De L'Hospital, no quedan en Francia grandes matemáticos; el propio Varignon es más un divulgador que un verdadero creador, 755. Otra vez sobre Tschirnhaus y Mencke, 755).

Gröningen, 21 junio 1704

DE VOLDER A LEIBNIZ ⁵⁹⁹

Escrito 30

Leiden, 31 mayo 1704

GP.II 265-266

Si entiendo bien, argumenta Vd así: lo que puede ser siempre ulterior y ulteriormente dividido no tiene ninguna realidad más que desde las cosas de las que es agregado y, por lo tanto, ninguna más que la de aquellas cosas que no pueden dividirse. Este argumento concluye rectamente que en la masa de los cuerpos no pueden asignarse unidades indivisibles; sin embargo, no demuestra (a menos que el término "realidad" entrañe alguna ambigüedad) que la realidad carezca de cuerpo matemático, del que sin duda concibo con toda evidencia innumerables propiedades aplicables a todo aquello que puedo concebir como existente y no inherente a ningún otro, que suele ser la noción común de substancia.

Un cuerpo de 10 pies consta de 10 pies, de 17280 dígitos, y así sucesivamente; y aunque esta unidad de medida sea arbitraria, la magnitud puede ser sin embargo verdadera y verdaderamente existente.

Por otra parte, si comparamos entre sí las dos opciones:

PII
265

por un lado, la de los cuerpos que pueden ser divididos hasta el infinito, y, por otro, la de Vd con sus entelequias, no veo tanta diferencia como a primera vista parece. Todo cuerpo consta de partes, y éstas a su vez de otras, y así hasta el infinito; por su parte, toda substancia corpórea contiene en sí infinitas otras; y éstas, a su vez, otras, y así sucesivamente; de manera que en ninguno de los dos casos se puede llegar a una substancia que no contenga otras en sí. La única diferencia consiste en que a cada una de ellas Vd le añade la εντελέχεια indivisible, que produce todas sus cosas de manera sucesiva. Y si yo lograra formarme una noción clara y distinta de lo que Vd dice, me ayudaría mucho para aceptar todo el asunto; pero, salvo el nombre, no creo percibir nada nuevo más que la noción general de fuerzas, que Vd le añade.

Yo siempre he entendido por fuerzas no algo substancial, sino algo inherente a la substancia. De manera que, entendidas separadamente del fundamento del que fluyen, siempre he considerado yo a las fuerzas a modo de denominación extrínseca, pero al fundamento como aquello mismo que existe realmente en sí. Tal vez esto último sea lo que Vd llama fuerzas primitivas, de las que fluyen las derivadas; pero de estas primitivas, hasta donde alcanza la cortedad de mi ingenio, nada percibo sino la afirmación de Vd de que de ellas fluyen todas las restantes mutaciones.

Cuando, hablando del universo corpóreo, expresamente añadí yo que tal vez sea una substancia, no pretendía decir otra cosa sino lo que han afirmado Descartes y todos los demás seguidores de la filosofía mecánica, a saber, que todas las cosas corporales constituyen una única sustancia⁶⁰⁰. Pero esto ya lo había afirmado yo en mis anteriores, de manera que me sorprende que lo vuelva a repetir Vd ahora. Dice Vd que de las cosas singulares se sigue lo temporal; no me opongo. Pero queda por explicar en qué se diferencia lo singular de lo universal y por qué lo temporal se sigue de lo singular y no de lo universal. Las cosas universales no actúan mutuamente entre sí; las singulares, sí; y por eso, en relación a las acciones, están sometidas a la mutación. Pero, cómo se aplique esto también a las substancias,

PII
266

que no actúan mutuamente entre sí, es algo que me queda oscuro.

He resumido brevemente esto, no tanto para responder cuanto para que, si callaba, no interpretara Vd mi silencio contrariamente a mi intención. Pero no quisiera ocultarle que me resultó sumamente desagradable advertir en sus palabras una cierta condescendencia, como si a mí no me agradara poner de acuerdo nuestros pensamientos, etc. Por ello, no puedo por menos de sospechar que fue a Vd a quien debió de molestarle lo que escribí. Por mi parte, en ningún modo quisiera ser impertinente para con los amigos. Así que termino. Adiós ⁶⁰¹.

Leiden, 31 mayo 1704

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 176

1 julio 1704

GM.III 755-757

Cuando el Sr. de Volder, hombre de excelente talento y probada honestidad, lea con atención ésta nueva carta mía que aquí te adjunto ⁶⁰², espero reconocerá por sí mismo que mi queja no fue del todo injusta. Me sorprende ver con cuánta frecuencia hombres, por lo demás eminentes, cuando debaten un problema, se alejan del punto exacto del que se trata por tener su actividad y su mente fija en otra cosa. Más de una vez he utilizado tres o cuatro argumentos a los que nunca ha respondido directamente, como son: que *toda realidad de agregados se sustenta en los simples*; que *la extensión es algo relativo, esto es, extensión o difusión de alguna cosa*; que *la fuerza o la acción no pueden ser modificaciones de una cosa meramente pasiva por sí misma*. Y ahora él mismo viene a admitir con otras palabras, o sea, bajo el nombre de “fundamento de las fuerzas”, lo que yo tantas veces le he dicho. ¿Qué más me pide, entonces, que demuestre? ¿Que de dónde proviene, a su vez, en las cosas este fundamento? Necesitaríamos, así, otro nuevo fundamento, como si alguien exigiera para el número, el espacio y el tiempo un origen anterior al que entraña su propia noción. Así pues, de la misma manera que le he explicado las últimas razones del espacio y del tiempo por el orden relacional de existir simultánea o sucesivamente, así igualmente le he explicado *el fundamento ese de las fuerzas* por analogía con el principio de

MIII
756

actividad que experimentamos en nosotros mismos, y que no contiene más que la percepción y el apetito. Cualquier otra cosa más allá de esto ni se puede alcanzar ni se puede conocer en la naturaleza de las cosas, salvo naturalmente la Razón Suprema y Común tanto de todas las substancias percipientes como de la armonía entre ellas, a la que llamamos Dios, de cuya existencia, por cierto, resplandece aquí una nueva y clarísima demostración. Por lo tanto, no son puros nombres en lugar de realidades lo que yo le he ofrecido, como por dos veces parece él insinuar en su carta dirigida a mí. Los argumentos que le he dado no los encontrará fácilmente en otro sitio ni fácilmente podrá destruirlos, ni sé si hay otros más inmediatos que éstos y que penetren más profundamente en el interior de las cosas. Finalmente, que los nombres de *entelequia*, *fuerzas derivativas* y *mónada* se adaptan a las razones de las que se extrae el significado de dichos nombres, es, si no me equivoco, algo que el tema mismo del debate pone de manifiesto⁶⁰³.

Te ruego que, si te parece, comuniques al Sr. de Volder lo anteriormente escrito, como si fuera algo que tú haces por propia iniciativa, a fin de que comprenda mejor que no fue del todo inoportuna mi advertencia⁶⁰⁴.

(Sobre los papeles matemáticos dejados por Hudde a un nieto suyo, según le informa el Sr. Witsen, cónsul en Ámsterdam, 756s. Nieuwentiit calla; hace bien, si no tiene cosa mejor que decir. Cheyne promete contestar a Bernoulli, según ha sabido Leibniz por un amigo que reside en Londres. Le agradece sus consejos sobre la artritis, y le aconseja cuidarse después de la enfermedad, 757).

1 julio 1704

LEIBNIZ A DE VOLDER

Escrito 31

Hannover, 30 junio 1704

GP.II 267-272

Ya veo que algunas cosas de mis cartas le han sentado a Vd mal; uno no siempre logra escribir con tal medida que no se exceda a veces de lo que exige una benévola interpretación. Sea, pidamos y aceptemos perdones.

Pero me disculpará Vd si a veces no puedo por menos de

PII
267

sorprenderme de la desviación de sus respuestas, cuando renuncia a sujetarse a los argumentos. Sus palabras son las siguientes: *"si entiendo bien, argumenta Vd así: lo que puede ser siempre ulterior y ulteriormente dividido no tiene ninguna realidad más que desde las cosas de las que es agregado y, por lo tanto, ninguna más que la de aquellas cosas que no pueden dividirse. Este argumento concluye rectamente que en la masa de los cuerpos no pueden asignarse unidades indivisibles; sin embargo, no demuestra que la realidad carezca de cuerpo matemático, etc"*. Me veo obligado a repetir sus palabras (lo que otras veces no había hecho por brevedad), a fin de evitar el peligro de divagar. A esto respondo, en primer lugar, repitiendo mi argumento de manera más precisa de la siguiente forma: toda cosa que puede dividirse en pluralidades (que ya existen en acto) es agregada de esas pluralidades, y lo que es agregado de pluralidades no es uno sino en la mente y no tiene más realidad que la prestada por sus contenidos. De aquí yo concluía: luego se dan en las cosas unidades indivisibles, pues, en caso contrario, no habría en las cosas unidad verdadera ni una realidad no prestada, lo que es absurdo. Pues donde no hay verdadera unidad no hay verdadera multiplicidad. Y donde no hay más realidad que la prestada nunca habrá jamás realidad alguna, pues ésta debe ser siempre en definitiva propia de algún sujeto. Y aquí es donde yo le preguntaba a Vd si y en qué palabras mías encontraba alguna duda. Pero Vd, en segundo lugar, sacaba de aquí una conclusión distinta de la mía, que ignoro cómo de mis palabras podía inferirse, pues pretendía Vd que *"de aquí se concluye rectamente que en la masa de los cuerpos no pueden asignarse unidades indivisibles"*. Pero yo pienso que se concluye precisamente lo contrario, a saber, que en la masa corpórea, esto es, en la constitución de las cosas corpóreas hay que desembocar en las unidades indivisibles como *primeros constitutivos*, a menos que lo que Vd pretendía fuera: *"se concluye rectamente que las masas corpóreas mismas no son unidades indivisibles"*, con lo que estoy de acuerdo, pero de esto no se trata ahora. Pues, ciertamente, los cuerpos son siempre divisibles; más aún, están actualmente divididos, pero no lo están

PII
268

sus constitutivos. Si nos sujetáramos con rigor a los argumentos del contrario, se eliminarían estos inconvenientes en nuestros debates y la inevitable prolijidad en nuestras respuestas ⁶⁰⁵.

Continúa Vd diciendo lo siguiente: "*Pero (su argumento) no demuestra que la realidad (a menos que el término "realidad" entrañe alguna ambigüedad) carezca de cuerpo matemático, pues sin duda yo concibo de él con toda evidencia innumerables propiedades*". Aquí de nuevo respondo de dos maneras: primero, de mis palabras se deduce exactamente que el cuerpo matemático no es algo real; y segundo, los argumentos por los que dice Vd concebir tal cuerpo con toda evidencia (como real) no le confieren realidad.

En cuanto a lo primero, el hecho de que el cuerpo matemático no pueda resolverse en primeros constitutivos muestra que no es real sino algo mental, no designando otra cosa que la posibilidad de partes, no algo actual. Por ejemplo, una línea matemática se comporta como la unidad aritmética y en ambos casos sus partes no son sino posibles y totalmente indefinidas; una línea no es más agregado de las líneas en las que se puede cortar que lo es la unidad agregado de las fracciones en las que se puede dividir. Y de la misma manera que un número que numera no es una substancia sin las cosas numeradas, así el cuerpo matemático o extensión tampoco lo es sin los activos y pasivos o movimiento. Pero en las cosas reales, o sea, en los cuerpos, las partes no son indefinidas (como lo son en el espacio, que es cosa mental), sino que están actualmente asignadas de un modo definido, en cuanto que la naturaleza establece divisiones y subdivisiones actuales según la variedad de movimientos; y aun cuando estas divisiones proceden hasta el infinito, no por ello dejan de resultar todas ellas desde determinados constitutivos primeros o unidades reales en número infinitas. Hablando pues con rigor, la materia no se compone de unidades constitutivas, sino que de ellas resulta, pues la materia o masa extensa no es sino un fenómeno fundado en las cosas, como el arco iris o el parhelio, mientras que toda realidad lo es sólo de unidades. Así pues, los fenómenos siempre pueden dividirse en fenómenos menores, que podrían ser percibidos por animales más sutiles,

pero nunca se llegará a fenómenos mínimos. Por el contrario, las unidades substanciales no son partes de, sino fundamentos de los fenómenos ⁶⁰⁶.

Y ahora, excelente Señor, vayamos a su objeción. Dice Vd así: "*Yo concibo con toda evidencia innumerables propiedades del cuerpo matemático*". Sin duda, concedo, propiedades tales como las del número o las del tiempo, que, no siendo más que órdenes o relaciones que pertenecen a la posibilidad y a las verdades eternas de las cosas, han de ser luego aplicadas a las cosas actuales, dado el caso ⁶⁰⁷. Pero añade Vd: "*concibo el cuerpo matemático como existente y no inherente a ninguna otra cosa*". Esto no lo concedo más que al modo como concebimos el tiempo como existente y no inherente. Si por cuerpo matemático entiende Vd el *espacio*, habrá que asimilarlo al tiempo; y si entiende la *extensión*, habrá que asimilarlo a la duración. Es decir, el espacio no es más que el orden de existencia simultánea de posibles, y el tiempo el orden de existencia sucesiva de posibles. Y lo que el cuerpo físico es al espacio, es el estado o serie de las cosas al tiempo. Pero el cuerpo y la serie de las cosas añaden al espacio y al tiempo el movimiento o acción y pasión, y su principio. Como varias veces ya he dicho (aunque parece Vd haberlo olvidado), la Extensión es el abstracto de lo Extenso, no es más substancia que pueda serlo el número o la multiplicidad, y no expresa más que una cierta, no sucesiva (como la duración), sino simultánea difusión o repetición de una determinada naturaleza o, lo que es lo mismo, la multiplicidad de cosas de una misma naturaleza junto con alguna relación de orden de los existentes; una naturaleza, digo, que en efecto se dice extenderse y difundirse. Así pues, la noción de extensión es relativa, esto es, la extensión es extensión de algo, de la misma manera que decimos que la multiplicidad o la duración es multiplicidad de algo, duración de algo. Ahora bien, esa naturaleza que suponemos se difunde, se repite y continúa, es lo que constituye el cuerpo físico, y no puede descubrirse más que en un principio de acción y pasión, pues nada más que esto nos sugieren los fenómenos.Cuál sea esta acción o pasión lo diré después. Pero ya desde ahora verá Vd que, si hacemos un análisis

PII
269

de las nociones, desembocamos por fin en aquello en lo que vengo insistiendo. No es de extrañar, pues, que los cartesianos, al tomar la extensión como algo absoluto, ἀπρητον, irresoluble o primitivo, no han entendido la naturaleza de la substancia corpórea ni han alcanzado los verdaderos principios; fiándose de la imaginación, y quizás también buscando el aplauso de los hombres, han querido detenerse allí donde la imaginación termina, aunque alardean de haber distinguido bien lo imaginario de lo inteligible.

Dice Vd: "*Siempre he entendido por fuerzas algo no substancial sino inherente a la substancia*". Correcto, si entiende Vd las fuerzas como mudables; pero cuando la fuerza se toma como el principio de la acción y de la pasión, que es modificado mediante las fuerzas derivadas o aspecto momentáneo de la acción, entenderá Vd bien por todo lo dicho que este principio es exigido por la noción misma de extensión, puesto que ésta es relativa, y, por lo tanto, desde el propio análisis que Vd hace de la substancia corpórea, verá que hay que llegar hasta aquí. Esto mismo se descubre todavía mejor (como acabo de mostrar más atrás), si hacemos el análisis de la multiplicidad y de los fenómenos con respecto a las unidades y a la realidad⁶⁰⁸.

Añade Vd: "*Entendidas separadamente del fundamento del que fluyen, siempre he considerado yo a las fuerzas como una denominación externa*". Yo prefiero más bien entender las fuerzas derivativas con relación a su *fundamento*, como la figura respecto de la extensión, a saber, como su modificación. Y recordará Vd que en el cálculo en el que yo demostré *a priori* la verdadera medida de las fuerzas (derivativas), la (que llamé) fuerza multiplicada por el tiempo en que se ejerce producía la acción y era, por lo tanto, lo que en la acción es momentáneo pero con relación al estado siguiente. Y esto es justamente lo que tantas veces he dicho, ni recuerdo haber retractado, a saber: si no hay en nosotros algo activo primitivo, no puede haber en nosotros ni fuerzas derivativas ni acciones, porque todo lo accidental o mudable debe ser modificación de algo esencial o perpetuo, ni puede implicar de positivo más que aquello que es modificado, al ser toda modificación sólo una

PII
270

limitación; la figura lo es de lo cambiado, la fuerza derivativa lo es de aquello que cambia ⁶⁰⁹.

Sigue Vd diciendo lo siguiente: "*el fundamento, o sea, aquello mismo que está en la cosa quizás sería lo que Vd llama fuerzas primitivas, de las que fluyen las derivadas*". Completamente cierto. Aquí se ve que en esto estamos realmente de acuerdo.

Añade Vd: "*Pero de éstas [las primitivas], hasta donde alcanza la cortedad de mi ingenio, nada percibo sino la afirmación de Vd de que de ellas fluyen todas las restantes mutaciones*". Se ofende Vd a sí mismo con excesiva modestia, cuando está comprendiendo el asunto en lo que es su esencia. ¿O acaso pretende Vd *imaginar* lo que sólo se puede *entender*? ¿ver sonidos, oír colores? En efecto, creo que no discrepa Vd de lo que yo afirmo (que de ahí fluyen las mutaciones). ¿O le parece poco comprender esto?

Convendrá, pues, considerar ahora que en este principio de acción se contiene un gran fondo de inteligibilidad, pues en él hay algo análogo a lo que reside en nosotros, a saber, la percepción y el apetito, ya que, al ser uniforme la naturaleza de las cosas, no puede ser la nuestra infinitamente distinta de todas las demás substancias simples de las que se compone todo el universo. Más aún, analizando esto con rigor, habrá que afirmar que nada hay en las cosas sino substancias simples, y en ellas la percepción y el apetito; y que la materia y el movimiento, más que substancias o cosas, son fenómenos de seres percipientes, cuya realidad reside en la armonía de los percipientes consigo mismos (según tiempos diversos) y con los demás percipientes ⁶¹⁰

Cuando Descartes y otros dicen que "*todas las cosas corporales son una única substancia*", entienden que todas tienen una naturaleza semejante y no pretenden afirmar, creo yo, que todos los cuerpos se concentran formando una única verdadera substancia. Es evidente que el mundo es un agregado, como un rebaño o una máquina.

Yo había dicho que de las cosas singulares se sigue lo temporal. Vd dice que "*no se opone; pero que queda por explicar*

PII
271

en qué se diferencia lo singular de lo universal y por qué (lo temporal) se sigue de lo singular y no de lo universal". Pero, si no me equivoco, son las cosas singulares las que tienen una relación esencial con las partes ciertas de tiempo y lugar, y de todo ello abstraemos mentalmente lo universal ⁶¹¹.

Finalmente añada Vd: *"las cosas singulares actúan unas sobre otras y, por lo tanto, en relación a las acciones están sometidas a la mutación. Pero, cómo se aplica esto también a las substancias, que no actúan mutuamente entre sí, es algo que me queda oscuro"*. Parece que esto se dirige contra mi doctrina de la armonía preestablecida entre las substancias simples, que no pueden actuar unas sobre otras y, sin embargo, producen mutación cada una en sí misma, cosa que, según sus propias palabras, es necesario que ocurra, pues anteriormente ha admitido Vd la existencia de un fundamento interno de las fuerzas o acciones. De manera que debemos admitir un principio interno de la mutación, y, a menos que así lo reconozcamos, jamás existiría en absoluto principio alguno natural de mutación ni, en consecuencia, mutación alguna natural. Pues, si el principio de la mutación fuera externo a todas las cosas e interno a ninguna, no existiría en absoluto en parte alguna, y habríamos de recurrir, con los occasionalistas, a Dios, único actor. Por consiguiente, tal principio es realmente interno a todas y cada una de las substancias simples, pues no hay razón para que unas lo tengan y otras no, y consiste en el proceso de las percepciones de cada mónada; nada más que no sea esto contiene toda la naturaleza de las cosas. Ahora verá Vd a qué simplicidad ha quedado reducido el problema, pues llegamos así a aquellos principios mismos que se han mostrado necesarios y suficientes, de forma que añadir algo más no sólo parece superfluo, sino inconsistente e inexplicable. Por consiguiente, ir más lejos y preguntar por qué existe en las substancias simples una percepción y un apetito es buscar algo, por decirlo así, ultramundano y convocar a Dios para que dé razón de por qué quiso la existencia de aquello que nosotros llegamos a concebir.

Me he visto obligado a ser más prolijo en mi respuesta reproduciendo sus propias palabras de Vd, a fin de poder

establecer sólidamente algo de una vez por todas. Pues he advertido que, cuando antes tratábamos las cosas de manera más libre y espontánea, con frecuencia nos olvidábamos de lo anterior en nuestro razonamiento y, envueltos circularmente unas veces, y otras divagando, mostrábamos, sin querer, signos de impaciencia.

Nuestro excelente y común amigo, el Sr. Bernoulli, me hizo saber que su salud no era óptima, y que él mismo está también convaleciente de una grave enfermedad. Lo lamento muy de veras, pues valoro en mucho las meditaciones de Vd, de las que todavía espero muchos frutos. En mi opinión, lo que todos necesitamos es alegría, ejercicio físico y, sobre todo, una buena dieta adaptada a nuestro organismo, pues ésta es la verdadera medicina contra las enfermedades crónicas y las diátesis nocivas; pero con demasiada frecuencia nos descuidamos, ya sea por malos hábitos o absorbidos por las ocupaciones. Adiós.

Hannover, 30 junio 1704 ⁶¹²

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 177

Gröningen, 14 julio 1704

GM.III 757-758

(Le recomienda a un joven inglés y a su erudito abogado francés, que hacía algún tiempo habían estado con él en Gröningen, y a través de él le envía esta carta, 757).

Acabo de recibir tu última carta con la adjunta respuesta para el ilustre de Volder, que ya le he enviado junto con lo que a mí me escribías y que pedías le transmitiera. En cuanto responda trataré de hacerte llegar su carta lo antes posible.

(Sobre la herencia intelectual de Hudde. Bernoulli se alegra de que Cheyne se haya decidido a escribirle y responder a las críticas que hizo de su libro).

Gröningen, 14 julio 1704

PII
272

MIII
757

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ ⁶¹³

Carta 178

Gröningen, 6 diciembre 1704

GM.III 758-759

Me sorprende tu larga tardanza en escribir; han pasado ya muchos meses desde que, a través del francés Latreille, abogado de un noble inglés que se dirigía a Hannover, te envié mi última, a la que hasta el día de hoy no he recibido respuesta tuya. Así que, para que la presente carta de de Volder no vaya sola, he añadido yo algunas palabras, pues tampoco tengo ahora muchas cosas que contar.

MIII
758

(Le ha escrito por fin Cheyne. Pero malinterpretando las objeciones de Bernoulli, a quien el edimburgués trata de amigo, pero principiante. Bernoulli se enfada muchísimo y le vuelve a escribir, etc, 758s. Moivre ha respondido acerbamente a Cheyne, aunque también ha cometido algunos errores [cfr. nota 549]. Ha recibido el último libro de Newton, que contiene en inglés la *Optica* de los colores, las líneas de tercer orden, y las Cuadraturas de curvas geométricas, éstas dos últimas en latín, 759).

Gröningen, 6 diciembre 1704

DE VOLDER A LEIBNIZ

Escrito 32

Leiden, 14 noviembre 1704

GP.II 272-274

He tardado tanto en responder a la suya por dos razones. La primera ha sido a fin de crearle a Vd menos molestias ralentizando mis cartas. Y la segunda, porque, respondiendo a un asunto no suficientemente entendido, temía caer tal vez en algo que pudiera Vd interpretar inoportuno (ἀπροσδιόνυσα). Y todavía mi precaución ha sido mayor al descubrir en su última muchas

PII
272

cosas completamente nuevas e inesperadas. A mi pregunta de dónde fluyen las fuerzas de la substancia corpórea, Vd parece eliminar por completo los cuerpos, puesto que los pone sólo en lo visible, reduce las cosas a meras fuerzas, y éstas ni siquiera son fuerzas corpóreas sino la *percepción* y el *apetito*, todo lo cual ha llenado de tal manera mi mente de tinieblas que ni siquiera ahora, tras haber leído y releído varias veces su carta, me atrevería a decir que entiendo algo de lo que Vd dice. Así las cosas, a fin de que no interprete Vd mi silencio contra mi deseo, ensayaré una respuesta a lo que Vd dice o lo que supongo que dice, y me alegraré si consigo el objetivo; pero, si no es así, tampoco desconfío de la indulgencia de su talante ecuánime, dada la novedad de la materia y la oscuridad en que me muevo.

Reconozco, y esto ya lo admití en mi anterior, que en el cuerpo matemático no hay unidades indivisibles; pero añadiré, al mismo tiempo, que sigo dudando de si en la masa infinita de la extensión no podrá encontrarse quizás tal unidad, puesto que las partes que concebimos en esta masa como diferentes no parecen distinguirse realmente, dado que no puede ponerse ni concebirse en ella ninguna parte sin ponerlas y concebirlas todas ⁶¹⁴.

Los que afirman que la substancia de todo lo corporal es una, incluso quienes sostienen que los cuerpos mismos sólo se distinguen entre sí por los modos de la extensión, ¿no están afirmando que el universo de los cuerpos se compone sólo de una única substancia afectada de infinitos y diversos modos? Pero dejemos esto ⁶¹⁵.

La noción de extensión, considerada en general y abstracción hecha de los modos que la afectan, es decir, considerada en sí misma, ciertamente sólo muestra partes posibles e indefinidas. Pero la misma noción, aplicada a las cosas existentes, es decir, afectada de sus modos, tiene divisiones determinadas producidas realmente según la variedad de sus movimientos. Sin embargo, la diferencia que hay entre la primera extensión y ésta segunda actualmente dividida, no es mayor que la que encontramos entre un bloque de marfil tomado en general y ese mismo bloque configurado en diversas estatuas.

Dice Vd: "*la extensión es el abstracto de lo extenso y no*

es más substancia que lo pueda ser el número o la multiplicidad, ni expresa más que una cierta, no sucesiva (como la duración), sino simultánea difusión o repetición de una determinada naturaleza o, lo que es lo mismo, la multiplicidad de cosas de una misma naturaleza junto con alguna relación de orden de los existentes; una naturaleza, digo, que en efecto se dice extenderse y difundirse". En estas palabras el término "difusión" me produce oscuridad. Entiendo fácilmente de qué manera una misma e indivisible cosa, como ocurre con el número, pueda repetirse; pero no capto cómo esa cosa pueda difundirse o, lo que para mí es lo mismo, cómo pueda extenderse, esto es, existir simultáneamente en partes diversas. Si, además, Vd pretende que esas naturalezas que se repiten sean cosas singulares, en sí mismas no extensas, no entiendo cómo de su repetición pueda producirse la extensión. Los puntos, por ejemplo, aunque se repitan infinidad de veces, no producen una línea, ni una línea infinitamente repetida produce una superficie, ni la superficie un cuerpo, sino que, para que se produzca la extensión, será necesario que cada una de las partes tenga ya alguna extensión. Por lo tanto, estas unidades suyas indivisibles, aunque se repitan infinidad de veces, nunca se difundirán ni producirán la extensión, a menos que cada una de ellas contenga ya algo extenso. Como Vd sabe, se dice vulgarmente que aquellas cosas que están en un "donde" [in ubi] se penetran mutuamente, lo contrario de lo que ocurre con las que están en "un lugar" [in loco], de manera que en la punta de un alfiler podría haber infinidad de almillas sin que entre ellas se produjera ninguna extensión. No trato ahora de probar esto, pero muestra sin embargo que de una cosa no extensa no puede producirse extensión alguna ⁶¹⁶.

Recuerdo que Vd ha dicho muchas veces que, si en nosotros no hubiera algo activo, no podría haber en nosotros fuerzas derivativas y acciones; pero, que yo sepa, jamás ha dado Vd razón alguna de semejante afirmación, a menos que ahora por fin me la ofrezca, que yo la aceptaré.

Para mostrar en qué se diferencian de los universales las cosas singulares, dice Vd que "*son las cosas singulares las que*

tienen esencial relación con las partes ciertas de tiempo y lugar, y de ellas abstraemos mentalmente lo universal". Sin duda; pero ¿qué es lo que hace ese orden relacional para que de lo singular se siga una mutación que de lo universal no es posible deducir? Cualquiera que sea ese orden relacional, la cosa misma no tiene en sí más que su propia naturaleza y nada podrá derivarse de ella que no se contenga en tal naturaleza. Un cuerpo esférico, cualquiera que sea el tiempo y el lugar, es siempre el mismo y nada podrá derivarse que no se contenga en la naturaleza de la esfera.

Mas para no alargarme demasiado, hay algo que debe admitirse como cierto, y es que o reconocemos en las cosas algún principio interno de las mutaciones o habrá que recurrir a Dios. Sin embargo, esto no impide que yo no acabe de entender este principio interno ni el modo como opera. Fue precisamente esta dificultad de entender el principio interno lo que indujo a muchos a acudir a Dios; y admitirá Vd que tampoco puede uno liberarse de ella hasta que no se explique de forma adecuada el principio ese y su modo de operar.

Si, por fin, me pregunta Vd qué es lo que yo considero necesario demostrar, le pediría, en primer lugar, que se me diera una noción de substancia corpórea; después, cómo se deducen de ella las fuerzas activas. Para decirlo con un ejemplo, si yo pregunto cuál es la figura que tiene sus ángulos iguales a dos rectos, me responderá satisfactoriamente quien me dé en primer lugar la noción de triángulo o figura cerrada por tres líneas rectas; y después me demuestre que de ella se sigue la propiedad pedida; pero no lo hará bien quien responda diciendo que es la figura que contiene este principio de igualdad. No pregunto, pues, por qué en las substancias simples haya percepción y apetito; tampoco pregunto por qué se deriva (oriatur) de ellas la masa extensa, pues esto parece Vd negarlo, sino por qué desde ellas aparece (appareat) una masa extensa sometida a innumerables mutaciones, y por qué razón la percepción y el apetito producen este fenómeno ⁶¹⁷. Mientras siga ignorando todo esto, confesaré que el tal principio interno de acción no puedo ni imaginarlo ni entenderlo. Ojalá se me

permitiera ver algún ejemplo de las fuerzas primitivas y, contemplando éste, reconocer cómo se siguen sucesivamente innumerables mutaciones, mientras permanece, claro está, la misma naturaleza de las fuerzas primitivas. Una vez yo llegara a comprender esto, me sentiría haber comprendido algún principio interno. Lo único que hasta ahora me parece entender es sólo esto, que existe alguna causa de las mutaciones; pero, cuál sea esa causa y cómo produce las mutaciones, de todo esto soy completamente ignorante. Adiós.

Leiden, 14 noviembre 1704

AÑO 1705

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 179

Berlín, 25 enero 1705

GM.III 760-761

La carta que me enviaste a través del abogado francés, acompañante del joven inglés, la recibí con bastante retraso debido a mi ausencia de casa. De todas maneras, me parece que ya te respondí.

MIII
760

(Sigue comentando la polémica de Bernoulli con Cheyne, de quien Leibniz sigue teniendo un pobre concepto. Más interesante es la obra de Moivre y, sobre todo, la de Craig, cuyo teorema de las cuadraturas ordinarias, publicado en las *Actas*, julio 1704, es digno de consideración, 760. Fue una pena que De L'Hospital sólo dejara tras su muerte las secciones cónicas, cuando podía haber hecho mucho más, 760. Sobre las observaciones astronómicas de Flamsteed. Contra David Gregory, defiende que “nada mueve a otro sino desde algo, a su vez, contiguo y movido” y que, por lo tanto, la atracción solar no es explicable en el vacío, sino por el movimiento de alguna materia o vórtices gravíficos que lo rodean, [cfr. infra GM.III 861s, 966, y *De motuum coelestium causis*, GM.VI 162-165, y notas 15, 145, 265, 312, 519], 760. La obra de Newton sobre la *Optica* parece profunda. Su tratado de las cuadraturas no parece que contenga nada nuevo para nosotros; el de las líneas de tercer grado es interesante 761).

Te ruego transmitas las dos cartas adjuntas, una para el Sr. Kuyper y la otra para el Sr. de Volder, insignes ambos cada uno en su oficio, y

MIII
761

cierres la primera, si te parece, tras haberla leído.

Berlín, 25 enero 1705

LEIBNIZ A DE VOLDER
Escrito 33
(sin fecha y sin despedida) ⁶¹⁸
GP.II 275-278

No pueden serme sus cartas poco gratas, pues siempre me enseñan algo o me ofrecen la ocasión de profundizar o aclarar mis explicaciones. Dice Vd "*haber encontrado en la última mía muchas cosas inesperadas*". Pero tal vez descubra Vd que ya habían sido suficientemente insinuadas en otras anteriores, y sólo los prejuicios le impidieron llegar a las mismas conclusiones y no buscar ya la substancia y la fuente de las fuerzas allí donde no está. Por eso me he visto obligado a insistir más expresamente y responder, si no a lo preguntado, a lo que debía preguntarse. Dice Vd que "*ha preguntado de dónde fluyen las fuerzas de la substancia corpórea*", y que yo "*parece que elimino por completo los cuerpos, que los hago consistir sólo en lo visible y que reduzco las cosas a meras fuerzas, las cuales ni siquiera son fuerzas corpóreas, sino la percepción y el apetito*". Pues no; yo no elimino el cuerpo, sino que lo restituyo a aquello que es, pues hago ver que la masa corpórea, que se supone contiene algo más que las substancias simples, no es una substancia sino un fenómeno resultante de las substancias simples, que son las únicas que tienen unidad y absoluta realidad. A las fuerzas derivativas las relego al terreno de los fenómenos, pero considero como algo manifiesto que las fuerzas primitivas no pueden ser otra cosa que las tendencias internas de las substancias simples, mediante las cuales éstas pasan de percepción a percepción en virtud de una determinada ley de su naturaleza, y conspiran simultáneamente entre sí reflejando

PII
275

cada una de forma diversa los mismos fenómenos del universo, todo lo cual es necesario que se produzca desde una Causa Común. Es necesario que existan por todas partes estas sustancias simples y que sean autárquicas (αὐτάρκεις) (unas respecto de otras), pues el influjo de unas sobre otras es ininteligible; de manera que poner en las cosas algo más allá de esto es cosa inútil ni se sostiene con argumento alguno. En efecto, como todo debe ser deducido de los fenómenos, yo pregunto ¿qué indicio tenemos para probar que en ellos hay algo real más allá de ellos mismos o algo substancial, que no sean las sustancias a las que les nacen desde ellas mismas las apariencias que en ellos vemos, de acuerdo con las reglas eternas de la metafísica y de la matemática? Si a esto alguien quiere añadir alguna otra cosa, nada logrará, trabajará inútilmente buscando razones y chocará con dificultades insuperables. Por eso, no andaban del todo descaminados los Académicos cuando argüían (es verdad que con malos argumentos o usando mal los buenos) contra todo aquello que fingimos fuera de nosotros mismos, esto es, fuera de nuestras almas o sustancias simples. Yo, en cambio, lo único que pongo por todas partes y en todas las cosas es aquello que generalmente todos admitimos en nuestra alma, a saber, las mutaciones internas espontáneas, y de esta manera resuelvo todo el problema mediante un solo argumento. De acuerdo con todo esto, ¿cuáles son los cuerpos que yo pongo? Las fuerzas corpóreas, o sea, ἐν τοῖς φαivoμένοις, si es que ha de entenderse que éstas añadan algo a las sustancias simples o sus modificaciones; por eso decimos correctamente que el arco iris, aunque no es sustancia, es una cosa, esto es, un fenómeno [real, o sea, bien fundado, que no engaña las expectativas de quien procede racionalmente]; pues no sólo la vista, sino también el tacto tiene sus fenómenos, [y tales son las masas corpóreas como entes de agregación, cuya unidad depende del percipiente]

619

En la *masa de la extensión* o, mejor, de los extensos o, como yo prefiero decir, en la multiplicidad de las cosas, afirmo que *existe* no una *unidad*, sino unidades innumerables.

PII
276

Yo no habría dicho que "el universo corpóreo está compuesto de una única substancia afectada de infinitos modos diversos", aunque puede decirse que la materia, considerada en sí misma (esto es, en cuanto pasiva), es por todas partes semejante a sí misma. [Se puede decir, en efecto, que la materia es real en cuanto que es en las substancias simples la razón de lo que en los fenómenos observamos como pasivo]. La verdadera substancia no está en la totalidad agregada, sino en cada uno de los singulares que se agregan, de la misma manera que en el océano no hay una única substancia o cosa, sino que cada gota contiene otras cosas, aunque aceptáramos que todas las gotas están hechas de una masa semejante. Por lo demás, tanto el agua antes de formarse las gotas, como la masa de marfil, que Vd alega, antes de formarse las estatuas, están actualmente divididas, y lo mismo ocurre con cualquier masa, mientras que en la extensión matemática, con la que entendemos los posibles, no hay división actual ni más partes que las que hacemos con el pensamiento, ni hay primeros elementos, como tampoco en los números fraccionarios se da un mínimo que sea elemento de los restantes. [Así pues, el número, la hora, la línea, el movimiento o grado de velocidad y demás cuantos ideales o entes matemáticos, no son en realidad agregados de partes, puesto que en ellos está totalmente indefinido el modo como uno quiera hacer la asignación de partes; y esto debe ser absolutamente entendido así, porque no significan otra cosa que la mera posibilidad misma de asignar partes de cualquier manera]⁶²⁰.

Si no hubiera divisiones de la materia en la naturaleza, no habría cosas distintas, ni siquiera habría más que mera posibilidad de cosas: es, por el contrario, la división actual en las masas la que hace distintas a las cosas que vemos y supone las substancias simples. Pero se equivocaría gravemente quien creyera (como pienso que muchos hacen de manera vulgar) que existió alguna vez o pudo existir una cierta materia o masa por doquier uniforme y quiescente, y que por la división de ésta surgieran las cosas, o por reposo volvieran a sumergirse en ella. Quienes tienen la mente ocupada con tan burda imagen no sólo olvidan otros aspectos, sino sobre todo aquél que hace tiempo ya

PII
277

le demostré a Sturm, a saber, que de esa manera no habría fundamento alguno para distinguir entre sí las cosas corpóreas, puesto que, cualquiera que fuera el movimiento que de esa manera quisiera uno imaginar, siempre la sustitución se haría entre cosas exactamente equivalentes ⁶²¹. Sorprende, pues, que haya podido extenderse semejante opinión con la que se destruyen todos los fenómenos. Naturalmente, mucho menos surgirán de tal masa las almas o seres percipientes, que existen no sólo en nosotros sino por todas partes en las cosas, tal como la uniformidad en la variedad de la naturaleza mostrará a cualquier estudioso ⁶²². Quienes imaginan, pues, el origen de las cosas desde esa materia a la que me he referido, palpan las sombras en vez de las cosas, confunden la substancia con la extensión, algo en sí ideal consistente en la relación lo mismo que el número y el tiempo, y forman las cosas con ideas como si fueran números pitagóricos. Y aunque se añada a la extensión la impenetrabilidad, no por ello es todavía algo completo que permita dar razón del *movimiento*, ni menos todavía dar razón de las leyes del movimiento, ni siquiera de las *diferencias* que observamos.

La difusión, que yo concibo en la extensión y que a Vd parece suscitar la sospecha de no sé qué oculta paradoja, no pretendo que sea otra cosa que aquella continuación en la que la parte es semejante al todo, al modo como concebimos la blancura difundida en la leche, la misma dirección en la línea recta e igual curvatura en la circunferencia ⁶²³. Porque lo que se difunde no son mis unidades o substancias simples (como vulgarmente concebimos el flujo de un punto), ni éstas constituyen un todo homogéneo, pues la homogeneidad de la materia no se obtiene más que por abstracción de la mente, cuando pensamos sólo lo pasivo y, por ello, incompleto ⁶²⁴.

Yo creía haber expuesto ya "*la razón por la cual las fuerzas derivativas y las acciones presuponen algo activo*"; en todo caso, lo hice públicamente en mi respuesta a Sturm ⁶²⁵. Pero me complace haberlo probado ahora para Vd.

Las cosas singulares contienen el infinito; para la formación de los universales, por el contrario, abstraemos

mentalmente ciertas circunstancias y eliminamos otras muchísimas. Así que sólo en lo singular se da una noción completa y, por eso, contiene sus propias mutaciones. El cuerpo esférico, perfecto en todos sus términos, no se da en la naturaleza en parte alguna; lo formamos mentalmente eliminando las imperfecciones. Dígase lo mismo de cualquier otra figura que una mente finita pueda formar, la cual en ninguna parte puede existir con exactitud. La ordenada relación esencial que cada singular tiene con el tiempo y el lugar ha de entenderse, pues, en relación a los contenidos en tiempo y lugar tanto próximo como remoto, que todo singular ha de expresar necesariamente, de manera que en él pueda leerse el universo entero por un lector de infinita perspicacia ⁶²⁶.

Pregunta Vd finalmente "*por qué en mí o en cualquier otra substancia verdadera se producen estas apariencias*". Respondo: de las apariencias precedentes se producen las siguientes de acuerdo con las leyes metafísicas y matemáticas de la eterna verdad. Y la razón por la cual se dan unas determinadas apariencias es la misma razón por la que existe el universo. Por todo ello, verá Vd fácilmente que las substancias simples no pueden ser más que fuentes o principios (y, al mismo tiempo, sujetos) de otras tantas series de percepciones, que se desarrollan ordenadamente y expresan con la máxima y ordenadísima variedad la misma universalidad de los fenómenos mediante los que la Suprema Substancia difundió, en cuanto es posible, su propia perfección en las substancias múltiples que de ella dependen, y a las que hemos de concebir como concentraciones del universo y (unas más que otras) como imitaciones de la divinidad. No creo que puedan entenderse, ni siquiera incluso (en conjunto) desearse, otras razones de las cosas: o así debieron existir o de ningún otro modo.

(Sin despedida)

PII
278

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 180

Gröningen, 18 abril 1705

GM.III 761-763

Transmití debidamente tus cartas para Kuyper y de Volder; de éste aún no he recibido respuesta.

MIII
761

(La polémica entre Cheyne y Moivre, 761. Sobre el libro astronómico de David Gregory, casi todo tomado de Newton y poco original. Le parece mal que Gregory rechace del todo los vórtices cartesianos, pues ellos satisfacen bien a los fenómenos tal como lo estudió Huygens en su *Cosmotheoro*, o incluso Kepler. Bernoulli está de acuerdo con Leibniz en que es absurdo pensar en la atracción solar sin alguna clase de materia circunsolar en movimiento, que sea causa de la gravitación, etc 762. [cfr. supra notas 145, 265 y 312]. El libro de Newton sobre la *Optica*, edición latina, 762. PS. Se alegra de que Braun [cfr. nota 323] haya editado un comentario a la Epístola a los Hebreos, 763).

Gröningen, 18 abril 1705

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 181

Hannover, 22 junio 1705

GM.III 763

Por carta del Rvdo. Señor Johannes Braun he sabido que preparas tu marcha y que has decidido volver a tu Patria. Deseo muy de veras que todo te salga felizmente. Como, si no me equivoco, conservas mi respuesta a las objeciones del ilustre Bayle contenidas en la última edición de su Diccionario, te ruego que, una vez sellada y puesta a mi nombre, se la dejes a este amigo a fin de que, cuando llegue la ocasión, me la pueda transmitir.

MIII
763

(No le añada más cosas, pues lo imagina ocupadísimo y no sabe si estará todavía en Gröningen).

Hannover, 22 junio 1705

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 182

Gröningen, 11 julio 1705

GM.III 764-765

(Leibniz no ha contestado a algunas preguntas que Bernoulli le había hecho en su carta anterior, 764).

MIII
764

Mi viaje a la Patria lo emprenderé, si Dios quiere, en el plazo de cinco o seis semanas, de manera que aún tendrás tiempo de escribirme aquí, si es que has de hacerlo. Tal como me pedías, dejaré en casa del amigo tu respuesta a Bayle, sellada y a tu nombre, para que te la envíe cuando haya ocasión, si es que no se ofrece otra oportunidad antes de mi partida.

(La polémica con el insípido y malévolo Cheyne; envía a Leibniz el escrito de Moivre contra Cheyne. Ha decidido no volver a escribir más a semejante señor, 764s. Le escribe Varignon indicándole que Saurin⁶²⁷ atribuye al difunto De L'Hospital "la regla para determinar el valor de una fracción cuando en un caso dado los dos términos se desvanecen", que había sido un descubrimiento de Bernoulli, 765. Nueva polémica: Varignon le ha comunicado su estudio de la fuerza centrífuga, cuyo valor, según el francés, es justamente la mitad del que Huygens había calculado. Bernoulli le responde que los cálculos de Huygens eran correctos y que es él, Varignon, quien se ha equivoca, 765).

Gröningen, 11 julio 1705

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 183

Hannover, 14 julio 1705

GM.III 766-777

(Comenta las noticias de la carta anterior de Bernoulli. No ha podido leer todavía el estudio de Varignon sobre la fuerza centrífuga, pero ha recibido el libro de Moivre "de quien espero algo para el incremento de la ciencia" 766. Le insiste en que deje al Revdo. Braun su respuesta a Bayle; no quiere que se la devuelva, porque quizás haya que remitirla de nuevo a Holanda. Jacob Bernoulli le pide un antiguo escrito del Pensionario Jan De Witt sobre rentas vitalicias [cfr. GM.III 91, 93]. No lo encuentra entre sus papeles. Se lo pide a Johann Bernoulli 767. [Sobre el opúsculo de De Witt, cfr. infra nota 661].

MIII
766

Hannover, 14 julio 1705

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 184

Gröningen, 25 julio 1705

GM.III 767-769

Me duele que mi penúltima carta dirigida a ti haya desaparecido, pues contenía alguna que otra cosa nueva. Y me sorprende que ocurra frecuentemente que no te entreguen las cartas, cosa que a mí casi nunca me sucede. Confío en marchar de aquí hacia mediados de agosto, de manera que, al menos una vez, espero aquí carta tuya para lo que quieras mandar.

(Dejará al Rvdo. Braun la respuesta a Bayle, 767. Refuta la interpretación de la fuerza centrífuga hecha por Varignon, 767s. Tampoco él encuentra el opúsculo de De Witt).

Al enterarse los de Utrecht de mi futura partida, tratan ahora de seducirme de nuevo para su Academia ofreciéndome unas condiciones nada despreciables; se ve que mi anterior negativa no les ha disuadido tanto como para no dejar de enviarme un representante de los Profesores, a fin de persuadirme con sus discursos (es profesor de elocuencia) y conseguir mi asentimiento; pero se fue suplicante quien había venido ponente; de todas maneras, no les he dado el sí pero tampoco he rechazado por completo la oferta, a la espera de consultarlo con mis padres y darles una respuesta tan pronto como haya vuelto a mi Patria. No sé qué ven en mí estas buenas gentes que tanto les agrada, y me temo que, si alguna vez me consiguieran, podría decirse de mí aquello de “su presencia mermó su fama” y, al no haber sido yo quien me ofreciera, tengan que arrepentirse si no satisfago las expectativas que en mí han puesto.

(Ha enviado a las *Actas* su método de transformación de curvas en otras iguales en longitud, con ocasión de un artículo de Craig. Este problema, que Leibniz había resuelto a su modo, es el que Bernoulli llama *movimiento rectorio*, sobre el que en las cartas sucesivas van a entablar debate, *Acta Erudit.* agosto 1705).

Gröningen, 25 julio 1705

MIII
769

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 185

Hannover, 28 julio 1705

GM.III 770-772

Como cada año escribo y recibo algunos centenares de cartas, no es extraño que algunas desaparezcan; pero esta vez mi sospecha ha sido mayor puesto que uno de los criados, a quien ha habido que despedir, fue detenido por haber arrojado al río un manojo de cartas que había descuidado repartir. Pero ahora lo que ha ocurrido con la tuya es algo distinto, pues, al revolver otros papeles y tratar de ordenarlos, aparece la tuya, abierta pero todavía no leída, que seguramente dejé de las manos recién llegada y, distraído con otros asuntos, no hubo ninguna otra circunstancia que me la recordara.

(Acaba de recibir la última de Bernoulli. Comenta la polémica de éste con Varignon sobre la fuerza centrífuga, 770s. La regla de Guldin ya fue conocida por Pappus [supra nota 103]. La obra astronómica de David Gregory no le merece demasiado crédito; lo mejor que tiene procede de otros. Tampoco su libro sobre Óptica, 771. Está deseoso de conocer ese *movimiento reptorio* para transformar curvas en otras de igual longitud, etc.).

Hannover, 28 julio 1705

MIII
770

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 186

Basilea, 10 octubre 1705

GM.III 772-773

Desde mi regreso a la Patria con toda mi familia tras un viaje lleno de peligros, preocupaciones y hastío (pues durante él dos de mis hijos, débiles, cayeron en grave enfermedad con peligro de muerte), eres tú entre los primeros a quien he querido escribir. Seguramente ya sabrás la gran desgracia que nos ha caído, y a mí al que más, con la inesperada muerte de mi hermano; recibí con estupor la triste noticia cuando estaba en Ámsterdam y, al mismo tiempo, supe que se habían celebrado las exequias el mismo día en que yo partía de Gröningen, él hacia la Patria celeste, yo a la terrestre. ¡Inescrutable destino! Sin el cual ahora estaría yo en Utrecht,

MIII
772

pues, una vez rendida visita a mis padres, parientes y amigos, tenía intención de volver a Holanda pasados algunos meses y aceptar la cátedra de Utrecht, toda vez que, aun habiendo rechazado la primera oferta que las Autoridades me habían hecho, ahora tras mi partida de Gröningen me reclamaban por segunda vez en condiciones muy ventajosas. Pero la Patria me retiene con lazos y compromisos, quieren que suceda al hermano difunto: de manera extraordinaria y extremadamente honorífica el Senado Académico me ofreció la sede vacante; se reunió conmigo en mi casa de forma colegiada y me abrumó con ruegos y promesas muy halagadoras; además, y a fin de retenerme bajo su autoridad, se reunieron los Magistrados y decretaron para mí un aumento especial, además del salario ordinario. Así que, dando de lado a tantas y tan grandes ofertas extranjeras, he prestado oídos a estos y otros ruegos y, sobre todo, a la insistencia de mis padres y amigos, a fin de hacer felices, no precisamente a mí, sino sobre todo a mi esposa y mis hijos, que han de sobrevivir después de mi destino, y porque, además, las promesas hechas a cada uno de ellos son cosas que hay que cumplir. También he rechazado la invitación de Leiden que, a mi paso por Utrecht y con la aprobación del Ilustre Obdamio y de los restantes Procuradores de la Academia Leidense, me hizo el ilustre de Volder, rogándome insistentemente que aceptara sucederle; y para retenerme en Holanda, quería él abandonar la docencia (que durante 35 años ha ejercido con suma excelencia) y pasármela a mí. He aquí, pues, que al fin soy profesor de matemáticas en Basilea. Con la ayuda de Dios, emplearé todos mis esfuerzos en honrar mi nuevo puesto con la misma eficacia y el mismo reconocimiento que el anterior. Ahora, por el momento, distraído con tantos pensamientos y agobiado por tantas ocupaciones, no puedo prestar atención a las cuestiones matemáticas. Adiós.

Basilea, 10 octubre 1705

PS. He recomendado ante los de Utrecht y los de Leiden a nuestro Hermann. Si consultas con de Volder, te ruego apoyes mi recomendación; desde mi salida de Holanda, no conozco a nadie que cultive con eficacia nuestros estudios por aquellas tierras, y, desde luego, si no los fomenta Hermann o algún otro, quedarán desatendidos.

(Termina pidiéndole opinión sobre su *movimiento rectorio* para transformar curvas en otras iguales, 773).

LEIBNIZ A DE VOLDER ⁶²⁸

Escrito 34

Hannover, 11 octubre 1705

GP.II 278-279

En el reciente número de septiembre del Diario de los Eruditos, de Amsterdam, he admirado los *Elementos de Geometría* editados <bajo el nombre> del Duque de Borgoña; pero más todavía me ha llamado la atención lo que allí se dice acerca de las unidades según mi doctrina. Pues, quienquiera que lo haya escrito ha dejado sin resolver la dificultad, al afirmar que los geómetras defienden que la extensión no consta de puntos, mientras que para los metafísicos la materia debe resultar de las unidades o substancias simples. En realidad, la materia no es algo continuo, sino algo discreto dividido actualmente hasta el infinito, aunque ninguna parte de espacio asignable está desprovisto de materia. Sin embargo, el espacio, como el tiempo, no es algo substancial sino ideal, y consiste en posibilidades u orden relacional, igualmente posible, de los existentes. Así que en él no hay más división que aquélla que la mente hace siendo la parte posterior al todo. Por el contrario, en las cosas reales las unidades son anteriores a la multiplicidad, y no hay multiplicidades sino por las unidades. [Dígase lo mismo de las mutaciones, que no son realmente continuas].

Los extremos de una línea no coinciden con las unidades de la materia. En una misma recta no pueden concebirse tres puntos continuos. Pero concebimos dos: el extremo de una recta y el extremo de otra recta, desde la cual se da un mismo todo; del mismo modo que en el tiempo hay dos instantes: el último de la vida y el primero de la muerte.

Una unidad no es tocada por otra unidad, sino que hay una perpetua trans-creación en el movimiento; así, por ejemplo, si una cosa está en proceso de continuar sus mutaciones por un tiempo asignable, debería darse su penetración en el tiempo posterior inmediatamente próximo; pero, como se exige evitar la penetración para producir el orden en las mutaciones, deberá estar cada punto en lugar distinto ⁶²⁹.

Puede entenderse el espacio como repleto de infinitas maneras por la materia dividida actualmente en partes. Ejemplo, si a tres círculos tangentes entre sí les interponemos otros tres

también tangentes entre sí, y a éstos otros tres, tendremos un modo de llenar el espacio en los ángulos distinto que en el medio. Otra manera de llenar es si en el espacio inscribimos siempre el máximo círculo tangente a todos los círculos que incluyen el espacio. Mediante las mutaciones actuales también el tiempo se resuelve en unidades de duración, es decir, en otras tantas creaciones infinitas en número. Pues del tiempo no existen sino instantes ⁶³⁰.

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI
Carta 187
Hannover, 30 octubre 1705
GM.III 774-775

Me alegra profundamente que hayas llegado sano y salvo con los tuyos y siento muy de veras que no hayas encontrado vivo a tu hermano ⁶³¹. Yo esperaba de vuestra mutua comunicación y colaboración grandes frutos para la República de las Letras y para vosotros mismos. Pero Dios lo ha querido de otra manera y habremos de conformar nuestra voluntad con la divina.

MIII
774

Me gustaría que se conservara todo lo que él dejó y se pusiera al servicio público. Por lo que a ti respecta, te felicito gozando ya de la Patria y de los amigos, y confío en que así lo será por mucho tiempo. No dudo de que esta grata solución de tus asuntos será para ti un acicate a fin de proseguir en tus meritorios trabajos.

Siempre he estado muy dispuesto en favor del excelente Hermann. De manera que, si consulto con el Sr. de Volder o si se ofrece alguna otra ocasión para recomendarle, no faltaré a ello. Estoy a la espera de su respuesta a la carta que le escribí manifestándole el dolor que nos ha producido en la Sociedad Berlinaesa la noticia de la muerte de tu ilustre hermano y ofreciendo en su nombre a la Sra. viuda, a los hijos y parientes la expresión de nuestro sentimiento, que de manera muy especial va también dirigida a ti. Por mandato de la Sociedad reitero que ésta guardará siempre la memoria de un hombre tan ilustre. Se redactará su elogio, que publicarán las *Acta Eruditorum*.

Por lo que veo, están vacantes las plazas de profesor de matemáticas en Gröningen y en Utrecht, y la de Leiden semivacante, si, como dices, de Volder pensaba en ti. Me temo, sin embargo, que ésta última vaya a parar a alguna otra persona.

Es una lástima que aquí en nuestra Germania apenas haya alguien que se ocupe en hacer avanzar algo nuestro análisis. El joven aquél suevo, que me saludó en Berlín, y que tú también conocías (Jenich (*¿*) se llamaba, si no me equivoco), parecía ocuparse algo de esta ciencia, pero no había hecho grandes progresos. Tampoco sé si el Sr. Wolff, que ha editado en Leipzig una disertación sobre nuestro cálculo, los ha hecho mayores. Espero, sin embargo, que éste último progresará algo más pues el otro, si no me equivoco, se ocupaba más de la práctica ⁶³².

(Sobre el *movimiento rectorio* de Bernoulli, 775. Le hace referencia a la carta que ha enviado a Hermann, en la que le demuestra que todas las series aritméticas, incluso de potencias muy elevadas o compuestas de ellas, tienen columnas periódicas, si se expresan diádicamente 775) ⁶³³.

Hannover, 30 octubre 1705

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 188

Basilea, 25 noviembre 1705

GM.III 775-777

Te doy las más rendidas gracias por tu benevolencia y el piadoso afecto con que has querido felicitarme por mi vuelta a esta ciudad y mi nueva residencia así como por el testimonio de tu dolor por la prematura muerte de mi hermano. Quiera Dios, como compensación a esta pérdida, conservarte a ti sano y lúcido por mucho tiempo para el bien de la República Literaria y, sobre todo, del mundo matemático y para consuelo mío. Hace dos días nuestro Profesor de Elocuencia rindió el merecido tributo a mi difunto hermano en pública ceremonia, que la viuda tiene intención de hacer imprimir junto con los elogios fúnebres de discípulos y amigos; así que, si te es grato también a ti honrar la memoria del difunto con algunos versos, te ruego los envíes cuanto antes; yo cuidaré de que ocupen el lugar que tu eminente dignidad merece. Durante la ceremonia pude escuchar reiteradas y honoríficas menciones a tu persona. He comenzado aquí mi profesión el día 17 de este mes con un discurso solemne ante un auditorio muy concurrido; verás en el programa que te adjunto la materia que he tratado ⁶³⁴. Y comprenderás que en ocasión como ésta no podía olvidarme de tus méritos. Tampoco es ésta la primera vez que he hecho pública y agradecida memoria de aquellos ilustres varones de los que he aprendido, pues, como sabes, ahí están otros muchos testimonios míos anteriores. Ha sido también un gratisimo honor para todos los

MIII
775

MIII
776

familiares y allegados del difunto que la Sociedad Berlinesa se haya dignado testimoniar su dolor ante la noticia y haya celebrado también ella misma su oficio fúnebre ⁶³⁵.

De Volder me escribe informándome que ya ha abdicado de sus obligaciones profesionales, conservando su salario de mil florines holandeses y todos los honores y emolumentos académicos con el título de profesor emérito. Si hubiera previsto que yo no iba a orientarme hacia su provincia, seguramente no habría renunciado tan pronto; pero, como manifestó su voluntad con excesiva precipitación, no ha podido después honestamente volverse atrás. Entre tanto, le ha sucedido el Sr. Bernard, francés, redactor de *Les Nouvelles de la République des Lettres*, pero no como profesor perpetuo, sino como lo que llaman Lector provisional, mientras se decide convocar a un profesor más apto. Los de Leiden siguen esperando que en algún momento podrán pensar en mí con más éxito, cuando cambie aquí mi situación. Y, si te he de decir la verdad, todavía mi alma añora Bélgica, cosa que no oculté a de Volder; en realidad, nada me impide satisfacer mi deseo sino el hecho de que, mientras vivan algunas personas, no estoy del todo libre; por eso, me alegra que todavía siga abierta para mí la puerta de Holanda.

(Desconoce al estudiante suevo del que Leibniz le habló, y desearía leer el discurso de Wolff sobre el cálculo diferencial [cfr. nota 632]. Sigue la polémica sobre la demostración de la curva con la que pueden hacerse otras infinitas iguales, su *movimiento reptorio*, 776s. Los de París no saben realizar con destreza los experimentos de su fósforo mercurial, 777).

Basilea, 25 noviembre 1705

LEIBNIZ A JOHANN BERNOULLI

Carta 189

Wolfenbüttel, 27 diciembre 1705

GM.III 777-779

No sé si ya te he enviado a ti, lo mismo que al Sr. Hermann, que fue el primero que me lo pidió, el dístico en el que celebro la memoria del ínclito geómetra, tu Señor hermano; dice así:

Brilló en ti la infinita luz en estas tierras,

Bernoulli; ¿alguien negará que has de sobrevivir? ⁶³⁶.

Yo sé que los filósofos, entre otras razones, argumentan en favor de la inmortalidad del alma desde el conocimiento del infinito; y no mal. Espero recibir alguna vez lo que se edite en su honor, pues podrá

MIII
777

transmitirse cómodamente al mercado natural de Leipzig.

También editarás, supongo, tu discurso de alabanza del nuevo análisis, que esperaré con la misma ocasión.

Yo no tenía información suficiente de los conocimientos del Sr. Bernard, francés, y editor de las *Nouvelles de la République des Lettres*; así que ignoraba que su excelencia en física fuera tanta como para suceder a de Volder.

La disertación del Sr. Wolff acerca de nuestro análisis no va más allá de los datos elementales, o sea, mi algoritmo.

(Sigue la polémica sobre la curva a la que encontrar otras infinitas distintas entre sí e iguales a la dada. Leibniz completa en un Apéndice su demostración: Dado un arco curvilíneo, encontrar otros infinitos distintos entre sí e iguales al dado...779-781)

Wolfenbüttel, 27 diciembre 1705

AÑO 1706

DE VOLDER A LEIBNIZ ⁶³⁷

Escrito 35

Leiden, 5 enero 1706

GP.II 279-280

La causa de mi prolongado silencio no ha sido tanto mi salud, aunque ésta, no lo bastante buena, haya podido quizás contribuir un poco, cuanto el hecho de no tener nada nuevo que responder a la suya y mi temor de que la repetición de los mismos tópicos pudiera llegar a producirle náusea. Hay algo en mí que hasta este momento me hace dudar sobre las mismas dificultades que ya le expuse a Vd en mi anterior. Pues me parece que sigo sin entender la fuerza esa primitiva, ni comprendo cómo de los indivisibles surja o, si Vd prefiere, pueda aparecer lo extenso. Me ha invadido, además, un cierto desaliento en la búsqueda rigurosa de su doctrina, cuando, después de tantas tentativas, he avanzado tan poco que tengo la sensación de que, para entenderla, fuera necesario aquello que, como algo ultramundano, dice Vd que ni siquiera debe ser investigado. Ha

MIII
778

PII
279

venido, al fin, a añadirse la marcha de nuestro amigo Bernoulli, que me había proporcionado mi acceso a Vd. Todas estas cosas me han hecho más perezoso para escribir temiendo que, recocida una y otra vez mi mollera, no hiciera más que incomodarle. Así que, fuera de las cosas que anteriormente le escribí y que en estas pocas palabras se contienen, no me queda nada que añadir.

Sobre los escritos de Huygens y Hudde, acerca de los que Vd pregunta, esto es lo que hay. Entre los escritos de Huygens no hemos encontrado nada nuevo que se considere apto para editar. Pero sus escritos se conservan en la biblioteca de nuestra Academia, a la que él los legó. De los huddenianos nada espero, puesto que, de acuerdo con las cláusulas de su testamento, todos fueron entregados a Dedelius, nieto de su hermano, ahora consejero municipal (scabinus) en Amsterdam, pero ignorante de las matemáticas. Recuerdo haber visto con frecuencia en casa del difunto un libro en 8º bastante grueso, y le oí a él decir que allí se encontraban descritos muchos descubrimientos suyos; pero, no pudiendo ni él mismo apenas entenderlos, cuánto menos podrán ser entendidos por otros. Sea de ello lo que fuere, cayeron en unas manos de las que nada espero ⁶³⁸.

Quizás le haya llegado a Vd el rumor de que he abandonado las obligaciones académicas y que hice cuanto pude para que me sucediera nuestro común amigo Bernoulli ⁶³⁹, pero en vano pues fue promovido a su Basilea. De momento, ha sido a nuestro Sr. Bernard, redactor de las *Nouvelles de la République des Lettres*, a quien han concedido la facultad de enseñar filosofía y matemáticas, pero no le han dado el título de profesor, a la espera, supongo, de la resolución del asunto ⁶⁴⁰. El ilustre Bernoulli me recomendó al Sr. Hermann ⁶⁴¹ que, cuando pasó por aquí hace pocos años, polemizó conmigo y del que he visto en las mismas *Nouvelles* algunos interesantes trabajos sobre matemáticas. Invoca nuestro amigo el testimonio de Vd sobre el Sr. Hermann ⁶⁴²; pero nada añade sobre lo que éste pueda aportar en filosofía o metafísica. De todas maneras, si sobre esto sabe Vd algo más, no deje de comunicármelo, pues en algún momento puede serle útil ⁶⁴³. Aunque estoy convencido de que nuestra gente no va a hacer nada de inmediato, sin embargo no

PII
280

dudo de que el testimonio de Vd, que los nuestros sin duda valorarán mucho, también a él le será muy provechoso, si la ocasión se presenta. No me queda sino hacer votos para Vd en este año que ya hemos inaugurado y en otros muchos futuros, prósperos y felices. Adiós.

Leiden, 5 enero 1706

LEIBNIZ A DE VOLDER

Escrito 36

Hannover, 19 enero 1706

GP.II 281-283

Me alegra que esté Vd bien y que se haya acordado de mí; también le felicito por su jubilación y hago votos por que le acompañe favorable la salud por mucho tiempo: la República disfrutará así todavía de su saber, pero yo lo haré con especial motivo, pues cuantas veces veo que sus argumentos me satisfacen, yo mismo me siento también de mí más satisfecho.

Con razón desconfía Vd obtener de mí aquello que ni yo mismo espero, ni tengo ni siquiera deseo. Con frecuencia se pide en las Escuelas lo que no sólo es ultramundano, sino utópico. Un ejemplo interesante me lo ofreció hace poco Tournemine, ingenioso jesuita francés. Tras haber emitido alguna alabanza sobre mi armonía preestablecida, que parece dar razón del concurso que percibimos entre el alma y el cuerpo, deseaba, decía él, sólo una cosa más, que diera también de la *unión* una razón que fuera distinta del consenso. Yo le respondí que esa no sé cómo llamada unión metafísica, que la Escuela añade al consenso, no es un fenómeno, ni de ella hay noticia ni noción. De manera que era impensable que yo pudiera dar razón de ella ⁶⁴⁴.

PII
281

(Aquí introduce Leibniz una variante de lo que va a decir a continuación. Este importante párrafo dice así):

Lo mismo ocurre con lo que estamos tratando nosotros. Esa potencia primitiva o derivativa, que se concibe en la extensión y en la masa como si fuera algo que está más allá de los percipientes, yo no la considero como una cosa sino como fenómeno, lo mismo que la extensión misma, la masa y el movimiento, que no son más cosas que lo puedan ser la imagen del espejo o el arco iris en la nube; pero buscar aquí algo que esté más allá de los fenómenos sería, me parece a mí, como si alguien, una vez dada razón de la imagen de los fenómenos, negara sentirse satisfecho como si quedara aún por explicar no sé qué esencia de la imagen ⁶⁴⁵.

En mi opinión (dejando aparte la Causa Común), no se puede comprobar con argumentos la existencia de ninguna otra cosa más que la de los percipientes, las percepciones y lo que en ellos es lícito admitir, a saber, en el percipiente el tránsito de percepción a percepción manteniéndose el mismo sujeto, y en las percepciones la armonía de los percipientes. Todo lo demás lo añadimos nosotros a la naturaleza de las cosas peleándonos con las quimeras de nuestra mente como si fueran fantasmas. En todo percipiente existe una fuerza activa y una pasiva: la activa consiste en el tránsito hacia lo más perfecto; la pasiva, en sentido contrario; el número de percipientes es infinito, tantos cuantas substancias simples o mónadas. El orden de éstas entre sí, expresado en nuestros fenómenos, forma las nociones de tiempo y espacio. Y lo que resulta de la pasividad de los percipientes y que se circunscribe a los fenómenos mismos, tomado en su conjunto, produce la imagen (idolum) de la masa o fuerza pasiva de los cuerpos.

Aunque todo esto pudiera demostrarse una vez admitido el sujeto cuyas percepciones se modifican, a mí me basta con asumir lo que suele concederse de ordinario, a saber, que existe en el percipiente cierto poder de formar nuevas percepciones desde las anteriores, que es tanto como decir que de una

PII
282

percepción anterior se sigue una nueva. Y esto, que suele admitirse por los filósofos tanto antiguos como modernos para ciertos casos, o sea, en las operaciones voluntarias del alma, opino yo que puede darse siempre y en todo lugar, y es suficiente para la explicación de todos los fenómenos, dada la gran uniformidad y simplicidad de las cosas ⁶⁴⁶.

Entenderá Vd fácilmente por todo esto que no se destruyen sino que se conservan las substancias materiales, con tal de que no las busquemos fuera, sino ἐν τῷ δυναμικῷ, es decir, en la fuerza activa y pasiva de los percipientes, que se ejerce a través de los fenómenos; que la extensión, lo mismo que el tiempo, la masa, y el movimiento que de la variación de éstos se produce, no menos que las cualidades reales, se muestran en los fenómenos y existen νόμῳ más que φύσει, como decía Demócrito. Esto mismo se comprueba también por la naturaleza transitoria y respectiva del movimiento y por el famoso laberinto del continuo, en el que nos enredamos por un erróneo concepto del tiempo, del espacio y de la masa.

En las cosas reales la cantidad es discreta, esto es, una multiplicidad resultante de verdaderas unidades; la cantidad continua, que no se ve pero es exacta, pertenece a lo ideal y a las posibilidades, puesto que envuelve o implica algo indefinido o indeterminado, que la naturaleza actual de las cosas no admite.

647

(Prosigue el texto interrumpido):

Yo me temo que a este género de problemas pertenece la fuerza aquella que se concibe en la extensión y en la masa como si fuera algo que está más allá de los percipientes o sus fenómenos. Nada puede haber real en la naturaleza más que las substancias simples y los agregados resultantes de ellas. Y en las substancias simples nada conocemos más que las percepciones y las razones de las percepciones. Quien postule algo más, necesitará argumentos para declararlo y comprobarlo. Por mi

parte, tengo por demostrado (como ya alguna vez he escrito, aunque todavía no haya logrado explicarlo todo ordenadamente de forma que pueda ofrecer a los ojos de los demás una demostración cómoda) que es esencial a la substancia el que su estado presente envuelva o implique los futuros y viceversa, y que no puede buscarse en otro sitio la fuerza o razón del paso a nuevas percepciones ⁶⁴⁸.

Es evidente también por todo lo dicho que en las cosas actuales no hay más que cantidad discreta, o sea, en cualquier agregado sensible que responde a los fenómenos hay una multitud de mónadas o substancias simples mayor que cualquier número dado. Pero la cantidad continua es algo ideal que pertenece a los posibles y a los actuales en tanto que posibles ⁶⁴⁹. Es decir, el continuo envuelve partes indeterminadas, mientras que en las cosas actuales nada es indefinido puesto que en ellas cualquier división que fuera posible está ya hecha. Lo actual se compone como el número se compone de unidades; lo ideal, como el número se compone de fracciones: en un todo real hay partes actuales, pero no en uno ideal. Lo que ocurre, sin embargo, es que nosotros, confundiendo lo ideal con las substancias reales cuando buscamos partes actuales en el orden de los posibles y partes indeterminadas en el agregado de los actuales, nos precipitamos en el laberinto del continuo y caemos en contradicciones inexplicables. Por otra parte, la ciencia del continuo, esto es, la ciencia de los posibles, contiene las verdades eternas, que nunca son violadas por los fenómenos actuales, pues la diferencia entre éstos y ellas es siempre menor que cualquiera assignable dada. No tenemos, pues, ni podemos desear en los fenómenos ninguna otra prueba de realidad más que el hecho de que concuerdan entre sí y con las verdades eternas ⁶⁵⁰.

Me duele que hayan desaparecido muchos excelentes pensamientos de los insignes varones Huygens y Hudde. El primero, no mucho antes de morir, había formulado de modo enigmático en las *Acta Eruditorum* un nuevo invento para perfeccionar el uso del péndulo en los navíos; pero me temo que, como quiera que sea, haya perecido. Adiós y cuídese.

PS. El Sr. Hermann, hombre docto residente en Basilea, de

PII
283

quien pide Vd mi opinión, es excelente en matemáticas, como Vd sabe. Si sobresale en otras materias, no lo tengo constatado, pues de ello no he hablado nunca con él, ni me he comunicado por carta más que sobre asuntos matemáticos; no dudo, sin embargo, de que quien es capaz de lo más lo es también de lo menos; cuando se dedicaba a la teología, cultivó la filosofía.

(Fin de la correspondencia Leibniz - de Volder)

JOHANN BERNOULLI A LEIBNIZ

Carta 190

Basilea, 30 enero 1706

GM.III 781-783

La oración fúnebre pronunciada en memoria de mi hermano había sido ya enviada a la imprenta cuando llegó tu dístico, de manera que lamentablemente no ha sido posible añadirlo a los restantes elogios; no obstante, reconocemos por él, agradecidos, tu afecto por el difunto. Dicha oración, tal como tú desees, será traducida para el mercado de Leipzig y se te enviará a ti naturalmente. Mi lección inaugural en alabanza del nuevo análisis no verá la luz; a diferencia de lo que ocurre en las Academias Holandesas, aquí los discursos públicos no se imprimen con cargo a los fondos públicos, sino que requieren un editor privado que asuma los gastos, y yo no amo mis producciones como para invertir en su causa ni un ochavo⁶⁵¹.

MIII
781

El francés Bernard, editor de las *Nouvelles de la République des Lettres*, ha sucedido a de Volder no como profesor ordinario, sino como prelector provisional, según dicen. De todas formas, no me sería difícil a mí, incluso ahora, obtener la cátedra de matemáticas y de física en Leiden o en Utrecht; me bastaría insinuar en tres palabras mi deseo puesto que, después de tres negativas mías, no dejan de solicitarme aunque, tras la muerte de De Vries, los de Utrecht han llamado ya a un tal Serrurier, discípulo de de Volder, a quien me lo venden como un insigne matemático y filósofo, no sé con qué merito. La verdad es que aún no he renunciado a la idea de volver a Holanda; me gustó mucho su modo de vivir; tal vez algún día tome esta decisión.

MIII
782

Cualquiera que sea su mérito, me gustaría ver la disertación del Sr. Wolff sobre nuestro cálculo. Para instruir a los jóvenes, tal vez contenga un