

TEXTOS
SEMINARIO PERMANENTE
LEIBNIZ (Granada, 5/noviembre/2020)

Bernardino Orio de Miguel

La arquitectónica leibniziana: MECANISMO-ORGANISMO {textos A y B}

Principium ratiocinandi fundamentale, PRF, 1708-1712, **texto 17**, {texto A}

[14] 10. Ha de saberse que, en virtud de la naturaleza misma de las cosas, se produce en todo el universo lo que del cuerpo animal decía Hipócrates, σύμπνοια πάντα: [15] *cada cosa conspira con cada otra en alguna relación. Pues, como todos los lugares están llenos de cuerpos y todos los cuerpos están dotados de algún grado de fluidez de manera que siempre ceden algo frente a cualquier tensión por pequeña que ésta sea {conato=acción y pasión} ocurre que ningún cuerpo puede moverse sin que el contiguo se mueva también algo y, por la misma razón, el contiguo con el contiguo y, por lo tanto, hasta cualquier distancia. De aquí se sigue que cada corpúsculo del universo sufre la acción de cualesquiera otros y es diversamente afectado por ellos, hasta el extremo de que un ser omnisciente conoce en cualquier partícula del universo todo lo que ocurre en el universo entero; lo cual no podría darse si no fuera porque la materia es divisible por todas partes; más aún, está dividida actualmente hasta el infinito.* Así pues, como todo cuerpo orgánico es afectado por el universo entero mediante relaciones que lo determinan hacia cada una de las partes de dicho universo, no debe extrañarnos que el alma misma, que se representa las restantes cosas a través de las relaciones de su cuerpo, sea un cierto espejo del universo, representando todo lo demás, por así decirlo, según su punto de vista. Igual que una misma ciudad ofrece perspectivas completamente distintas a un observador que la contemple desde distintos parajes. (PRF, n. 10, 1708-1712, **texto 17**, notas 65-66)

A Des Bosses, 1710, GP II, 412 {texto B}

Si nuestra imposibilidad de un conocimiento absoluto tuviera por objeto sólo a Dios, nos cabría al menos una mayor esperanza de conocer la naturaleza; pero es demasiada verdad *que no hay parte alguna de la naturaleza que pueda ser comprendida por nosotros de manera perfecta*, y ello lo prueba la περιχώρησις de las cosas. Ninguna criatura, por noble que sea, puede percibir o aprehender distinta y simultáneamente el *infinito*; incluso quien aprehendiera absolutamente *tan sólo una única parte de la materia*, ese tal comprendería absolutamente el universo entero, precisamente por la περιχώρησις de la que he hablado. *Por eso, mis principios son tales que apenas pueden separarse unos de otros. Quien conoce bien uno los conoce todos.*

(A Des Bosses, 1710, GP II 412).

Principio de armonía: que existan cuantas más cosas sea posible, sean compatibles

De arcanis sublimium vel de Summa Rerum, 1676, **texto 25**

La serie actualmente infinita de los hechos del mundo

La contingencia....la singularidad y autonomía de cada suceso y de cada sujeto

[472] Consideradas las cosas rectamente, establezco *como principio* la Armonía de las cosas, esto es, que *debe existir cuanto más de esencia sea posible*. Se sigue de aquí que hay más razón para la existencia que para la no-existencia, y que existirían todas las cosas, si ello fuera posible. En efecto, puesto que algo existe y no pueden existir todos los posibles, se sigue que existen aquellos que contienen más esencia, pues ésta es la única razón para que sean elegidos unos y excluidos los restantes. De modo que, ante todo, existirá el Ente más perfecto de todos los posibles. Ahora bien, es manifiesta la razón por la cual han de existir, ante todo, las cosas más perfectas, a saber, porque siendo las simples al mismo tiempo las perfectas, o sea, las que incluyen lo máximo [quae plurimum includunt], dejan lugar para otras muchas [plurimis aliis locum relinquunt]. Por lo tanto, un ser perfecto ha de ser preferido a otros muchos imperfectos que sean equipolentes con él, pues éstos últimos impiden [473] la existencia de otros al ocupar lugar y tiempo. (Cfr. *Existentia, an sit perfectio?*, 1677, **texto 27**)

De este principio se sigue que *no hay vacío en las formas, ni vacío en el lugar y en el tiempo, en cuanto sea posible*. Y se sigue, así mismo, que no hay tiempo alguno asignable en el que no haya algo, ni lugar alguno que no esté pleno, en cuanto sea posible. Habrá que ver, por lo tanto, lo que se sigue de *la plenitud del mundo*¹. (*De arcanis sublimium vel de Summa Rerum*, texto 25)

¹ Si alguno de los múltiples principios que Leibniz utiliza en su discurso tuviera que sintetizar lo que estoy llamando *simbolismo*, éste sería sin duda el *principio de armonía o exigencia de que exista cuanto más de esencia sea posible, esto es, compatible en el mundo*, tal como lo formula en este texto de 1676 y repetirá ya siempre en todas sus formas y contextos (por ejemplo, en la ley de la *continuidad*, **texto 47**, notas 295-302, en el principio de *uniformidad/variedad*, **textos 58.1-2**, notas 574ss). En adelante, *la existencia de lo máximo ≈ óptimo* será una expresión pragmática del *principio de razón* (**textos 9**, notas 30, 42; **57.6/1**, nota 500; **57.6/3**, notas 506-507); regirá la prueba ontológica de la existencia del *Ser Perfectísimo* pues éste es posible (**texto 3.3**), así como toda la doctrina de los posibles que *exigen* existir en razón analógica de su limitada perfección o realidad e implicará la existencia de la *serie actualmente infinita de los hechos del mundo* y, en consecuencia, la *contingencia* de las cosas, incluidas las leyes físicas, pues no todas serían entre sí compatibles (**texto 5**, notas 21-23; **texto 15.3**, notas 15, 61); garantizará, por ello, finalmente la *singularidad* “incluso de cada una de las hojas de cada uno de los árboles del jardín” (**texto 9**, notas 31, 65). Ahora bien, la que llamo potencia *simbólica* del principio de la *existencia de lo óptimo* reside precisamente en que, al ser absolutamente primero y pre-metafísico, o sea, autorreferente, viene dado *de serie*; diríamos hoy *por defecto* en “toda programación” que nuestra inteligencia tuviera que diseñar acerca del mundo, aplicable *siempre* en ausencia de cualquier ulterior especificación pertinente, que nunca podría contradecirlo; es decir, la armonía es un principio verdaderamente *hermético*, esto es, de aplicación *circular* (hoy diríamos una clara e inevitable “petitio principii”), una intuición inmediata y orgánica de la *universal aplicabilidad del Logos en las cosas*, previa a cualquier principio metafísico o axioma matemático o comprobación experimental; el principio de armonía es en la mente de Leibniz un *transcendental* prekantiano, el terreno objetivo en el que se verifica lo uno, lo verdadero y lo bueno de los viejos griegos y medievales. Si algo hay, viene a decir Leibniz, ---y algo hay evidentemente---, de ello debe haber razón, pues de “la nada” no hay razón pensable; y si hay razón, ésta debe ser *máxima y distribuible*; de lo contrario, no sería *razón*. Hasta donde a mí se me alcanza, Leibniz fue el único filósofo que utilizó y llevó hasta sus últimas consecuencias lo óptimo como *estructura de lo real*, arrojando las enormes dificultades del proyecto y la burla de sus futuros contradictores. La prueba es que lo utiliza no sólo en la controvertida hipótesis del “mejor de los mundos posibles compatibles” y el consiguiente problema del mal, sino sobre todo a modo de *último argumento* en las demostraciones científicas como, por citar algún ejemplo, lo *óptimo* que se

Como consecuencia del principio de armonía o lo óptimo, sólo existen en el mundo *entes singulares*, o sea, *infinitos en acto*. Por eso, no basta decir con Descartes y Newton que en la naturaleza *es igual la causa y el efecto* en general en los fenómenos naturales. Habrá que decir que *tal efecto, este efecto* equivale a *su causa*. O sea, *cada* efecto entero equivale a *su causa* plena (individuación).

Ahora bien, reducidos el efecto y su causa a nociones *idénticas* mediante resolución de sus nociones, el principio de la equipolencia entre esta causa y este efecto, desemboca en el principio originario de identidad o *individuación* (**texto 40**)

DM, art. VIII y IX

53. *Discours de métaphysique*

53.1. *Discours de métaphysique*, 1686, art. VIII (cfr. **texto 6**)² {texto C}
A VI 4, p. 1539-1541. Art. VIII, OFC 2, p. 168s.

[1539] Es bastante difícil distinguir entre las acciones de Dios y las acciones de las criaturas, así como entre las acciones y pasiones de estas criaturas mismas. Pues hay quienes

descubre en los “máximos y mínimos” del cálculo, la trayectoria de la luz en la reflexión y la refracción, la arriesgada imposibilidad de átomos e indivisibles de la materia, la caída de los graves y centros de gravedad de un sistema de cuerpos, e incluso en las pequeñas decisiones de la vida cotidiana como, por ejemplo, el modo de ocupar con telas el suelo de una estancia, resolver un jeroglífico o llenar la maleta al hacer un viaje. *Obtener lo máximo con el mínimo coste*, que parece algo de puro sentido común, era para Leibniz el *designio de la Razón* expresada en el Supremo Constructor del mundo; y así se expresa en todas las cosas. Lo *real* trasciende, sin negarlo, lo *ideal*. Véanse textos en *Revista de Filosofía*, Costa Rica, n. 129-131, 2012, p. 201-210 y **textos 27-31; 60**, notas 597-599. He seleccionado algunos párrafos donde Leibniz se debate, confusamente todavía, entre el continuo, lo máximo y los puntos, lo sólido y lo líquido, las mentes, a la luz del principio de *armonía*.

² Cfr. **texto 6** (art. IX y notas 24, 25, 278). Con intención de enviárselo a Arnauld a través del Landgrave Ernst de Hesse-Rheinfels, convertido al catolicismo, Leibniz redactó el *DM* probablemente entre enero y febrero de 1686, o sea, al mismo tiempo que componía las *Generales Inquisitiones* y el *Elementa Rationis* (dos escritos esenciales para entender su epistemología, notas 201-206, 292, 295-296, etc. **texto 74**), y publicaba la *BD* en las *Actas* de marzo del mismo año, con lo que se iniciaba públicamente la campaña anticartesiana (**texto 45**, nota 278). “Encontrándome en un lugar en el que durante algunos días no tenía nada que hacer ---le dice al Landgrave---, he compuesto este pequeño Discurso de Metafísica, sobre el que me gustaría conocer la opinión del Sr. Arnauld. En él se abordan bajo nuevos horizontes algunas de las dificultades más grandes, como son las cuestiones de la gracia, el concurso de Dios con las criaturas, la naturaleza de los milagros, la causa del pecado y el origen del mal, la inmortalidad del alma, las ideas, etc. Le adjunto el Sumario de los artículos, pues todavía no he podido ponerlo todo en limpio” (A II 2, p. 2-8). Efectivamente, en este magnífico Resumen-Discurso, bien conocido hoy por sus lectores, como en tantos otros que circunstancialmente redactaba, el filósofo sabía siempre a quién se dirigía: en este caso, a un teólogo-filósofo, y como tal ofició él mismo: le va a ofrecer una Metafísica nueva como fundamento de su Dinámica, a la que ligeramente hace referencia *técnica* en los arts. XVII y XVIII. Pero nosotros le hemos visto razonar, *al mismo tiempo*, como científico ante sus colegas, tratando de mostrar desde la *inertia naturalis* o *resistentia* la autonomía de los cuerpos y prometer una Dinámica como fundamento de una Metafísica (**textos 49-52** y notas 342, 343), que es la que ahora a nosotros nos interesa. Pero dado el carácter de lugar común que ha adquirido el *DM*, voy a seleccionar de él algunos artículos que completan conceptos que ya conocemos por los capítulos anteriores, y que desencadenarán la polémica con Arnauld y con Foucher, o sea, el nudo gordiano que tendrá que deshacer entre *fuerzas corpóreas* y *formas inextensas*, la arquitectura de su Dinámica-Metafísica, que aquí extraeremos de, y completaremos con, otros textos posteriores, que nos permitirá descubrir sus *Variaciones*.

creen que Dios lo hace todo; otros se imaginan que no hace sino conservar la fuerza que ha dado a las [1540] criaturas; lo que sigue hará ver hasta qué medida se puede decir lo uno o lo otro.

En efecto, como las acciones y pasiones pertenecen propiamente a las substancias individuales (*actiones sunt suppositorum*), será necesario explicar qué es una tal substancia. Es bien verdadero que, cuando diversos predicados se atribuyen a un mismo sujeto y este sujeto no se atribuye a ningún otro, se le llama substancia individual. Pero esto no es suficiente y una tal explicación no es sino **nominal**. Habrá que considerar, pues, en qué consiste “ser atribuido verdaderamente a un determinado sujeto”. Pues bien, consta que toda *predicación verdadera tiene algún fundamento en la naturaleza de las cosas*, de modo que, cuando una proposición no es idéntica, es decir, cuando el predicado no está comprendido expresamente en el sujeto, tendrá que estar comprendido en él *virtualmente*, que es lo que los filósofos llaman *inesse*. Así, es preciso que el término del sujeto encierre siempre el del predicado, de modo que quien entendiera perfectamente la noción del sujeto juzgaría también que el predicado le pertenece. ***Siendo esto así, podemos decir que la naturaleza de una substancia individual o ser completo consiste en tener una noción tan acabada que sea suficiente para comprender y deducir de ella todos los predicados del sujeto a quien se atribuye esta noción. Por el contrario, el accidente es un ser cuya noción no encierra todo lo que se puede atribuir al sujeto a quien se aplica tal noción.*** Así, la cualidad de Rey, que pertenece a Alejandro Magno, ***si se hace abstracción del sujeto, no está suficientemente definida respecto de un individuo ni encierra las otras cualidades del mismo sujeto ni todo lo que contiene la noción de este Príncipe.*** Sin embargo, Dios, que ve la noción individual o *hecceidad* de Alejandro, ve en ella al mismo tiempo el fundamento y la razón de todos los predicados que se pueden decir verdaderamente [1541] de él como, por ejemplo, que venció a Darío y a Poro, hasta el punto de conocer *a priori* (y no por la experiencia) si murió de muerte natural o por veneno, cosa que nosotros no podemos saber sino por la historia. Así, cuando se considera bien la *conexión de las cosas*, se puede decir que hay desde todos los tiempos en el alma de Alejandro huellas de todo lo que le ocurrió y vestigios de todo lo que le ocurrirá e, incluso, señales de todo lo que ocurre en el universo, aunque sólo a Dios pertenece reconocerlas todas ³.

³ He aquí, junto con el art. IX (**texto 6**, nota 24), la definición clásica de la substancia individual como *notio completa*. La diferencia entre definiciones *nominales* y definiciones *reales* ya la había establecido Leibniz nada menos que en 1672 en *Accessio ad Arithmeticae Infinitorum* (**texto 2**) cuando, siguiendo a Aristóteles y a Hobbes, formuló el concepto de definición bajo la noción de *praedicata insunt subjecto*. Poco después, en el famoso *Dialogus* de 1677 (**texto 83**) lo mismo que en *Quid sit idea*, del mismo año (**texto 84**, notas 6, 274), había insistido en que la arbitrariedad de los signos lingüísticos no impide el común consenso de *todas* las gentes: “no se constituyen las verdades ---decía allí--- por lo que los caracteres tienen de arbitrario, sino por lo que en ellos es *perpetuo*, a saber, la *relación con las cosas*”, una comunidad de sentido que ha de ser prelingüística dado que cada pueblo tiene su lenguaje, lo que repetiría en *Meditationes de cognitione, veritate et ideis*, de 1684: “para perfeccionar la ciencia, no bastan las definiciones nominales sino cuando *desde otras consideraciones* (aliunde) sabemos que la cosa es posible” (**texto 82**, p. 589). Ahora en el art. VIII del *DM* sigue afirmando que “toda predicación tiene algún fundamento en la naturaleza de las cosas”, para añadir en el art. XXVI que “nuestra alma tiene *en sí* la facultad de representarse cualquier naturaleza o forma, y esta representación o *expresión* es la idea misma (...), que es el ‘material’ con el que luego se forman todos nuestros pensamientos” en el lenguaje (A VI 4, p. 1570s). Ahora bien, esta hermosa doctrina, entre el innatismo platónico y la metafísica biológica aristotélica (art. XXVII, A VI 4, p. 1571s), no sobrepasaría los límites de una ciencia de las cosas bien construida si no fuera porque Leibniz, siguiendo a Aristóteles y la Escuela, traslada el sujeto *lógico* del discurso al sujeto *ontológico* de lo real (**texto 5**, notas 20-23). Mas tampoco esto es suficiente para afirmar que en el “sujeto” Alejandro se contiene *a priori* todo lo que hubiera de ocurrirle a él y todo cuanto ha ocurrido y ocurrirá en cualquier tiempo “en el universo”. Esto no lo había afirmado ni Platón, ni Aristóteles ni la Escuela. Era una exclusiva de Leibniz: “si consideramos ---dice--- la *conexión de las cosas*”; y en el *Pacidius* de 1676: “si entramos en *lo vivo*” (**texto 26**, p. 622). Y aquí confluyen todas las *Variaciones*, que

6. Discours de métaphysique, 1686, art. IX (cfr. art. VIII, **texto 53.1**) {texto D}

A VI 4, p. 1541s. OFC 2, p. 169s.

[1541] De todo lo dicho se siguen algunas paradojas considerables como, entre otras, **que no es verdad que dos substancias se asemejen enteramente y sean diferentes sólo numéricamente**, y que aquello que Sto. Tomás asegura a este respecto acerca de los ángeles o inteligencias (a saber, *que en ellas todo individuo es especie ínfima*) es *verdadero de todas las substancias*, siempre que entendamos la diferencia específica como la toman los Geómetras respecto de sus figuras ⁴. Así mismo, que

escandalizarán a Arnauld, y que hemos ido viendo en textos anteriores. Frente a la perentoria necesidad de distanciarse del necesitarismo spinoziano (**textos 3, 4, 5, 44, etc**), Leibniz entiende que todo cuanto existe --- Alejandro o César, las leyes físicas y *cualquier* hoja del árbol del jardín (**textos 9** y notas 31-32; **15.3** y notas 56-61; **30** y nota 182; **39** y nota 231, etc)---, si ha de responder a la *notio completa*, ha de ser *singular*, porque la serie de las cosas a la que pertenece es *actualmente* infinita; y como en virtud de la armonía del Logos “debe existir cuanto más de *esencia* sea posible” (**textos 25** y notas 152-153, 165-167; **27** y notas 175-176), aquello que no está en la serie *óptima* es simplemente porque *no es compatible* dentro de la serie, pero sigue siendo no contradictorio, esto es, no imposible; por eso, el primer Decreto Armónico ha de ser libre, y todo lo *singular* existente dentro de la serie infinita y *óptima* producida ha de ser *contingente*. De modo que en la serie infinita han de estar definidos *individualmente* ---antes de cualquier posterior decreto de la Voluntad productiva (notas 175-176)--- todos los sujetos racionales con sus *propios requisitos*, singularidades y decisiones, “este” Adán, “este” Alejandro, “este” Francisco de Asís o “este” Judas; pero también, y a su manera *analógica*, “esta” hoja del árbol. Por eso, cada sujeto es *único*, no deducible de ningún otro y, por lo tanto, *indefinible* en su singularidad por ningún cálculo que, como abstracto que es, ha de ser necesariamente *incompleto*. El resultado no podía ser otro: *cada cosa singular es un infinito en acto*; “lo que no es verdaderamente UN ser no es verdaderamente un SER”, les dirá enérgicamente a Arnauld y a de Volder, recordando todavía a Aristóteles. Pero los problemas del continuo (**teto 26** y notas 172-173) así como la exigencia de la propia noción de *unidad* (notas 35-36), le encaminaron inexorablemente a la negación de la extensión cartesiana como concepto o substancia, a la división *actual* de la materia sin fin para hacerla *expresión* o punto de vista de la actividad de lo simple, como hemos visto en la Mecánica y en la Dinámica a propósito del choque de los cuerpos. En una palabra, sólo así las substancias simples ---las mónadas finales “incorporadas”--- podrán ser “*expressio multorum in uno*” (notas 47, 59, 70). Este es el *simbolismo* del universo leibniziano. Prosigue Leibniz, art. IX, **texto 6** y notas 24-25.

⁴ En el art. VIII del *DM* (**texto 53.1**), tal como lo había hecho ya en *De natura veritatis* (**texto 5**), explica Leibniz que es la existencia contingente en la conexión de las cosas de la serie actualmente infinita de este mundo la que otorga a cada substancia ---a cada cosa--- su singularidad irrepetible, su *haecceitas* o *notio completa*, donde observamos una vez más el fundamento *metafísico* del principio de *inhesión* o, como me gustaría decir, su *convergencia simbólica* (A VI 4, p. 1540s). De esta manera, lo mismo que decía Tomás de Aquino acerca de las inteligencias separadas, a saber, que nunca difieren sólo numéricamente de manera que su especie es siempre *ínfima* (*Summa Theologiae*, I, q. 50, a. 4.c), es precisamente lo que ha de decirse de las cosas y los hechos de este mundo: ni siquiera *estas* dos hojas del árbol ni *estas* dos hierbas del jardín son perfectamente semejantes. “La perfecta semejanza ---explicará en *Principia logico-metaphysica*, 1689, A VI 4, p. 1645 (**texto 9**, nota 31)--- tiene lugar solamente en las *nociones incompletas o abstractas*, como cuando el geómetra considera dos triángulos semejantes, aunque en ninguna parte encontremos dos triángulos *materiales* perfectamente semejantes” (**texto 39**, notas 231-232). Este es el fundamento de lo que Leibniz llamará principio lógico de la “*identidad de los indiscernibles*”, que constituirá un capítulo central en la polémica con Clarke sobre la relatividad del espacio (GP VII 389ss). Cfr. una exposición más completa en Capítulo I, **texto 0**, notas 13-15. Al mismo tiempo, esta exigencia de *individuación* de cada substancia ---de cada hecho de este mundo--- es de capital importancia para entender la Dinámica del filósofo, cosa que nunca habría que olvidar cuando leemos textos metafísicos de Leibniz. En efecto, por estas mismas fechas ---1687, en plena campaña anticartesiana--- escribía a P. Bayle afirmando no sólo la equivalencia de causas y efectos, como afirmaba la tercera ley de Newton, sino que *cada* causa es equipolente con su *propio* efecto (**texto 46**, p. 45s y nota 290). Invito al lector a repasar en este momento, si le parece, los **textos 39-41** ---que son todavía de 1676---, donde el filósofo, además de *universalizar* los experimentos particulares de sus maestros mecánicos

ninguna substancia podría comenzar sino por creación ni perecer sino por aniquilación. Que no se divide una substancia en dos ni de dos [1542] se hace una, de manera que el número de substancias ni aumenta ni disminuye de forma natural, aunque frecuentemente se transformen. Además, toda substancia es como un mundo entero y como un *espejo* de Dios o bien de todo el universo, que ella, cada una, *expresa* a su manera, de forma parecida a como *una misma ciudad* es representada diversamente según las diferentes posiciones de aquél que la contempla. Así, el universo es de algún modo representado tantas veces como substancias hay, y la gloria de Dios se multiplica al mismo tiempo mediante otras tantas y totalmente diversas representaciones de su obra. Puede, incluso, decirse que toda substancia porta de alguna manera el carácter de la sabiduría infinita y de la omnipotencia de Dios, y le imita en la medida en que es capaz, pues *expresa*, aunque confusamente, todo lo que acontece en el universo, pasado, presente y futuro, lo que tiene alguna semejanza con una percepción o conocimiento infinito. Y como todas las otras substancias *expresan* a su vez a ésta y se acomodan a ella, puede decirse que extiende su poder sobre todas las otras a imitación de la omnipotencia del Creador ⁵.

mediante el principio de equipolencia (**texto 40**), ya afirmaba que “el efecto envuelve su causa no según una razón específica ---como hacen los geómetras---, sino según una razón *individual* (...), pues dos cosas diferentes difieren siempre en *algo en sí*” (**texto 39**). He aquí la primera “paradoja” de la *notio completa* de la substancia.

⁵ Hasta donde he podido rastrear, ésta (y la siguiente carta a Foucher, **texto 7**) es la primera vez que Leibniz asocia explícitamente la metáfora de la ciudad al término “expresión”, lo que es un avance significativo en el desarrollo del *símbolo*. Esto no quiere decir que en 1686 Leibniz utilizara por vez primera el término “expresión” (cfr. nota 26) ni que en textos anteriores no estuviera ya implícita esta aparentemente nueva consideración; lo hemos visto en textos anteriores. Lo que este pasaje del *DM* quiere apuntalar es que un hipotético espectador extramundano, que contemplara la ciudad desde fuera y en su ejercicio se moviera de un lugar a otro, descubriría que, cualquiera que fuese su posición, el universo contemplado se le ofrecería objetivamente e independientemente de su visión como un conjunto infinito de *espejos*, cada uno de los cuales, colocado en *un* lugar y no en *otro*, reproduciría *en sí mismo* según su *propia* constitución a todos los demás, esto es, que el universo se describiría *ontológicamente* como “el lugar de toda posible representación, tanto divina como cósmica sin vacío de espejos”; que lo objetivo en ese universo sería la suma infinita de todas las subjetividades expresadas porque cada una de éstas ocupa su propio y exclusivo “sitio ontológico” en el teatro universal, en la serie de las cosas, en la dinámica del mundo; que ningún espejo se parte en dos ni de dos se puede hacer uno pues, si así fuera, se destruiría la *diferencia* entre ellos, esto es, su interna *inteligibilidad*. En adelante, la *expresión* será, pues, el camino para el descubrimiento del ser: el mundo será la expresión infinitamente poliédrica de los “decires” de las substancias en la ciudad, la sublimación *simbólica* de todo lenguaje (nota 6); y veremos a Leibniz trasladarse especularmente de unos niveles ontológicos a otros, *conservando* ---obsérvese bien--- la estructura *formal* de cada uno de ellos, esto es, su *propio modo técnico* de decir, y *diversificando* los resultados en la infinita variación de la armonía, tal como va a exigir la *ley de la continuidad* (1687, **texto 47**). Lo acabamos de ver, por ejemplo, en la nota 23. He aquí el lenguaje simbólico del teatro, que se describe en el art. XIV del *DM*:

Dios, como removiendo, por así decir, por todas partes y de todas las maneras el sistema general de los fenómenos que tiene a bien producir para manifestar su gloria, y contemplando *todos* los rasgos [facies] del mundo *de todas las maneras posibles pues no hay relación que escape a su omnisciencia*, el resultado de *cada* visión del universo, como contemplada desde un determinado lugar, es *una substancia que expresa el universo de acuerdo con esta visión*, si Dios tiene a bien *hacer efectivo su pensamiento y producir esta substancia* (**texto 53.3**).

Me permito insistir. Que todos los espejos ---recuérdese que *cada* espejo ha de ser una *forma simple*, esto es, “perceptio multorum *in uno*”--- reproducen a todos los demás más allá de todo tiempo y que, en consecuencia, todos ellos contienen algo de la infinita sabiduría y poder divinos, no significa ---como

Si no es verdad que dos substancias se asemejen enteramente y sean diferentes sólo numéricamente, no será verdad que causas distintas, como lo son en el ejemplo los dos rectángulos y los dos triángulos, que unidos producen el **mismo** cuadrado. Esto ocurre sólo en los conceptos abstractos o *nociones incompletas*. Pero en el orden de lo *real*, o sea, en la serie actualmente infinita de los hechos del mundo, ha de intervenir **el modo de producción**, o sea, el lugar que ocupa en el orden *causa/efecto*, la contingencia singular de cada suceso:

EL MODO DE PRODUCCIÓN

carta a P. Bayle, febrero 1687, texto 46) {texto H}

(...) **Por eso, yo creo que en lugar del principio cartesiano** {conservación de la cantidad de movimiento y modificación de la determinación o dirección}, **podría establecerse otra ley de la naturaleza, que yo tengo como la más universal y la más inviolable, a saber, que hay siempre una perfecta [46] ecuación entre la causa plena y el efecto entero** {que era como Leibniz traducía a su lenguaje la regla quinta de la conservación del centro de gravedad en el choque de los cuerpos, establecida por Huygens, **texto 38.1**};

(**regla 5**: “la cantidad de movimiento que tienen dos cuerpos puede aumentar o disminuir por el choque; pero siempre se conserva la misma cantidad *hacia el mismo lado, sustrayendo la cantidad de movimiento contraria*”)

Ella no sólo dice que los efectos son proporcionales a sus causas, sino además que cada efecto entero es equivalente a su causa. Y aunque este axioma es completamente metafísico, no deja de ser de los más útiles que puedan emplearse en Física, y proporciona el modo de reducir las fuerzas a un cálculo de Geometría (...)

[48] Lo que quizás ha seducido a autores tan excelentes y ha embarullado sobremanera esta materia ha sido que veían ellos que, efectivamente, cuerpos cuyas velocidades son recíprocas a sus extensiones se detienen el uno al otro, ya sea en la balanza o fuera de la balanza, y por ello han creído que también sus fuerzas eran iguales; y esto *porque no consideraban en los cuerpos más que la velocidad y la extensión (...)*

algunos han sugerido—que “si todo está relacionado con todo, entonces todo está relacionado con nada” o que en la noche de las analogías indefinidas o caprichosas todos los gatos son pardos; no. Justamente el alarde de Leibniz ---discutible pero fascinante--- consistió en enhebrar ---enhebrar y distinguir--- lo universal, necesario o *formal* de todo pensamiento abstracto con lo particular, contingente y *existencial* de la serie actualmente infinita de las cosas. El año 1686, año de descubrimientos y de síntesis, fue precisamente cuando Leibniz redactó las *Generales Inquisitiones*, su obra más completa acerca de la férrea estructura lógica de nuestro pensar; pero también el *Elementa rationis* (**texto 74**), donde traza la síntesis entre lógica y metafísica; la *Brevis demonstratio erroris memorabilis Cartesii*, manifiesto de la batalla anticartesiana (**texto 45**) y al mismo tiempo el *DM*, que inaugura la teoría de la *expresión* en la ciudad. Y el año siguiente, 1687, el *Principio del orden general para la explicación de las leyes de la naturaleza*, o sea, el manifiesto de la continuidad entre niveles lógicos y ontológicos (**texto 47**); pero tres años antes, en 1684, ya advertía que “firma demonstratio est quae praescriptam a Logica formam servat” (*Meditationes de cognitione, veritate et ideis*, A VI 4, p. 590s, **texto 82**). Entender y distribuir ---o sea, distinguir y coordinar--- esta relación coherente entre lo *formal* y lo *contingente*, como él quería, es la esencia misma del pensamiento científico-metafísico de Leibniz, sin concesión alguna a vaguedades esotéricas (**textos 32, 33, 37** y notas correspondientes).

Añadiré una observación de consecuencias para la Metafísica. He mostrado que la fuerza no se debe medir por la composición de la velocidad y de la magnitud, sino por el efecto futuro. No obstante, parece que la fuerza o potencia es *alguna cosa real ya desde el presente mientras que el efecto futuro no lo es. De aquí se sigue que será necesario admitir en los cuerpos alguna cosa diferente de la magnitud y de la velocidad, a menos que queramos negar a los cuerpos toda potencia de obrar* ⁶ (Carta a P. Bayle, texto 46, febrero 1687)

En *Phoronomus II* 1689 (texto 43) Leibniz cuenta cómo llegó al principio de la equipolencia causa completa/efecto íntegro: {texto I}

Lub.: Hay una gran diferencia entre mis antiguas afirmaciones, que tanto me complacían cuando era adolescente, y las que ahora defiendo con más madurez. Al principio, cuando me deshice de los matorrales espinosos de las Escuelas para dirigirme a los campos atractivos de la filosofía más reciente, me fascinaba aquella dulce facilidad intelectual con que veía explicado mediante lúcida imaginación todo lo que hasta entonces había estado envuelto en tenebrosas nociones. Así que, tras continua e intensa deliberación, terminé por negar las formas y cualidades de las cosas materiales y reduje todo a principios puramente matemáticos. Pero como todavía no estaba versado en la Geometría, me convencía a mí mismo de que el continuo constaba de puntos; que cuando el movimiento era más lento era porque se interrumpía con pequeños reposos, y cultivaba otras creencias del mismo tenor, a las que son propensos quienes pretenden que todo se alcanza mediante la imaginación y no

⁶ El subrayado es de Leibniz. A pesar de la posible ambigüedad o confusión entre fuerza y cantidad de movimiento, ya vimos que Descartes entendía por fuerza no algo absoluto sino simplemente el estado *relacional* de las inercias respectivas de los cuerpos en sus encuentros (nota 283). En cuanto a los Cartesianos, era evidente que negaban el supuesto que aquí con tanto énfasis proclama Leibniz. Un diálogo de sordos y, para ellos, una clara “*petitio principii*”, un paralogismo. ¿Cómo se puede demostrar que los cuerpos tienen *ya en el presente el efecto futuro*? En *Phoronomus II*, ese pequeño tratado acerca de la insuficiencia de la matemática para predecir o “presentir la *legalidad*” del futuro resultado de los choques de los cuerpos (texto 43, p. 802s, 809, y notas 267-268), Leibniz acudía sutilmente a un doble argumento convergente. Por una parte, la Matemática es un ejercicio que versa sobre nociones universales o “incompletas” y sólo puede predecir lo *abstracto*, mientras que la Física tiene que medir los choques de cuerpos concretos, o sea, trata sobre nociones “completas” *hic et nunc*; por eso Leibniz relegaba la Matemática al terreno de lo “imaginario” o ideal mientras que la Física estudia el mundo de lo “real” y, desde este punto de vista, aquélla está al servicio de ésta (notas 31, 34, 49, 65). Por otra parte, y según el mismo argumento, Leibniz necesitaba añadir a la Matemática y a la Física un nuevo principio *metafísico*, que no podía ser otro que el de *equipolencia entre la causa plena y el efecto íntegro* que, a su vez, debería incardinarse en el principio de *individuación*, como vimos en los textos 39-41. Si el lector tiene la paciencia ---que no se la pido--- de consultar algunos de los textos y notas que he ido señalando aquí, observará quizás que no es del todo arbitraria la interpretación organicista y circular que yo atribuyo al universo científico leibniziano. Véase nota 235. Siempre conviene recordar aquello que, al final de su vida, Leibniz aseguraba a Des Bosses: “Quien conoce bien uno de mis principios, los conoce todos” (GP II 412); cada uno, sin confundirse entre ellos, cumple su *función* en el organigrama holístico reversible; y si seguimos con cuidado sus razonamientos, observamos que todos ellos, desde la ley del orden y la contingencia, pasando por la división actual de la materia o la *doctrina de la mente*, todos ellos confluyen en esta afirmación particular que ahora le ofrece a Bayle: los cuerpos contienen ya en el presente su estado futuro. Incluso la propia ecuación imaginativa mv^2 no significa que el móvil se mueva al cuadrado de su velocidad (v), pero este cuadrado tiene siempre un sentido positivo: es una sumación acumulada *en origen*: por eso es necesario ---señala aquí Leibniz, lo que jamás habría hecho Huygens--- que el cuerpo contenga ya desde el presente su estado futuro, de modo que la fórmula mv^2 vendría a ser el *símbolo* de la fuerza ínsita de los cuerpos y, al mismo tiempo, el *símbolo* del principio de equipolencia causa/efecto, vale decir, el *símbolo* del principio de individuación o *notio completa*, que es lo *simbolizado* (textos 40, 43).

comprenden que *el infinito subyace latente en las cosas*. Y aunque, una vez convertido en Geómetra, abandoné estas opiniones, permanecieron sin embargo en mí durante tiempo los Átomos y el Vacío como reliquias de una mente rebelde todavía contra la idea de infinito; pues, si bien admitía que todo continuo podía dividirse mentalmente al infinito, no obstante *no comprendía que realmente las partes de las cosas, que superan todo número, se siguen del movimiento en lo lleno*. Por fin, no sólo me he liberado de este escrúpulo [804], sino que he llegado a reconocer en los cuerpos algo más profundo, que no podría alcanzarse mediante la imaginación⁷. (...)

Phoronomus II: {prosigue texto I}

Lub.: Reconozco que esto se sigue de la noción que tenemos corrientemente acerca del cuerpo [806], pero entiendo que en la naturaleza de las cosas esto no es así, aunque no es este el momento de explicarlo detenidamente⁸. Yo veía entonces que todo conato es compatible con todo otro conato puesto que también todo movimiento puede componerse con otro movimiento, y así se produce un tercer movimiento, que siempre es posible determinar geoméricamente. De manera que no se veía cómo en la naturaleza un conato pudiera ser destruido o eliminado en un cuerpo, pero tampoco comprendía cómo es posible que el conato de un cuerpo en movimiento no consiguiera su efecto por sí mismo (aunque constara *per accidens* que podía ser interceptado por otro contrario), puesto que no podía concebir ningún otro impedimento de un conato más que siendo otro cuerpo quien obstruyendo al anterior le impidiera proseguir; pero como el cuerpo se suponía colocado en un espacio libre, desligado completamente de cualquier vínculo <y si estuviera ligado a otro cuerpo, constituiría con él un todo, con lo que a su vez el cuerpo resultante no estaría ligado a ningún otro vínculo

⁷ En *Principia mechanica ex metaphysicis dependere* (texto 37, 1678-80) ya había narrado Leibniz esta historia. Y previamente, en *De arcanis sublimium vel de summa rerum* y en el *Pacidius*, (textos 25, 26, 1676), así como en *Definitiones cogitationesque metaphysicae* (texto 32, 1678), en el contexto de su *doctrina de la mente*, ya había elucubrado sobre el principio de armonía o de lo óptimo, donde “las partículas, infinitas en número, *se siguen del movimiento en lo lleno*”, y donde la acción y reacción de las partículas permitían entender la ausencia de vacío, de átomos y de “*quietulae*” en el movimiento de los cuerpos (nota 235) y, consiguientemente, la existencia en las partículas de algún grado de *acción propia o resistencia o inercia natural*. Se comprende, pues, que en este momento, 1689, Leibniz defiende ya claramente que la matematización de los experimentos, aunque exacta y autónoma, pertenece al ámbito de la imaginación y ha de ser subsumida, sin desvirtuarla, en las *razones* metafísicas que la sustentan, entre ellas la *inercia natural* (textos 39-41). También en *Specimen dynamicum I*, de 1695, repetirá con nostálgico placer esta misma historia (GM VI p.240-242, texto 55). Remito a estos textos y sus notas correspondientes. Y se verá la evolución de su pensamiento a este respecto. En *SD I*, tras sus polémicas con Arnauld, enumera los principios metafísicos en los que se sustenta la nueva Dinámica y le permite hablar de la *fuerza* de los cuerpos: “lo de menos es que a este principio lo llamemos *forma* o *έντελέχεια* o *fuerza*, siempre que recordemos que sólo la noción de las fuerzas lo explica inteligentemente”.

⁸ Antes de explicar el modo como descubrió la *inercia natural*, Lubiniano advierte a sus interlocutores que sólo va a ocuparse, por el momento, en describir el aspecto *empírico* del problema, pues una exposición más completa le llevaría a consideraciones metafísicas (que luego añadirá). La cuestión es que esta primera exposición tiene, para él, entidad *por sí misma* y debe ser entendida por cualquier experimentador o mecánico. Otra cosa será que Leibniz exige también conocer las *razones* de este fenómeno, que ya no son tan empíricas. Yo me he atrevido a calificarlas de “argumentaciones circulares o simbólicas o *intencionales*” y que de Volder acusará de “*petitio principii*”: “Creo advertir que en su hipótesis ---el *principio interno* de actividad en los cuerpos---Vd da ya por supuesto cuanto puede deducirse de las leyes mecánicas y, por eso, es inútil desde ellas afinar las armas contra Vd” (1703, GP II p. 254, texto 14, nota 49). En *De arcanis motus...* (1676, texto 40, p. 203, nota 235), a propósito de la equivalencia causa plena/efecto íntegro, Leibniz había utilizado la misma estrategia ---“no es éste el momento de entrar en metafísicas”--- y la volverá a repetir ahora en el párrafo siguiente, nota 268.

ulterior y, en definitiva, cualquiera que fuese el cuerpo, sería receptor del mismo conato>, sería libérrimo para ceder o reposar o estar en movimiento, puesto que el movimiento, aun el contrario, no destruye el conato opuesto sino que sólo lo compensa. **De manera que no veía por qué un conato cualquiera no se imprimiría en otro que se le opusiera. Como, además, un cuerpo que impacta tiene en el momento del contacto su conato para proseguir y empujar al opuesto, esto es, comienza a empujar al opuesto, pensaba yo que de aquí se seguía que éste último empezaba a ser impelido y, por lo tanto, él mismo a su vez se esforzaría en proseguir. Finalmente, como hay razón para recibir un conato debido al movimiento del impactante, pero de la noción de cuerpo no se podía deducir razón alguna para excluirlo o limitarlo en el receptor, llegué a la conclusión de atribuir a cualquier conato su pleno efecto en sus oponentes y, generalizando, me convencí de que todo cuerpo recibe el conato de otro y frente a él *resiste* ⁹.**

La ley de continuidad como instrumento de la equivalencia entre la causa plena y el efecto íntegro, y como fundamento metafísico de la universalización matemática de los

⁹ Se está refiriendo a la época de la TMA, 1671 (texto 24.1). Haciendo abstracción de la *mente*, que entonces como ahora sería la responsable última de la *continuación* del movimiento (TMA, art. 17), y limitándose entonces a la mera relación observable *abstractamente* entre los conatos, no consideraba ---o no advirtió, dice ahora--- la *resistencia*, puesto que, “fuera del sistema”, esto es, en su estado natural, los conatos funcionarían según leyes puramente matemático-mecánicas, que podían haber sido perfectamente establecidas por el Creador. Como vimos, a Huygens no le preocupaba que los cuerpos fueran duros o elásticos, pues en todos los casos se verificaban las reglas del choque (texto 38.1, nota 220); el sabio holandés no tenía problemas ulteriores. Por el contrario, Leibniz, impresionado por la *variable* pero *nunca infinita* elasticidad de todos los cuerpos (pues en éste último caso no habría movimiento), aun sin renunciar todavía a su *doctrina de la mente* (textos 39-40), tiene necesidad de atribuir también a los conatos *mismos* alguna reacción *propia* pues, de lo contrario, o su Física carecería de entidad y la acción de los cuerpos habría que atribuirle exclusivamente a las formas substanciales de los Escolásticos, o habría de admitir un mecanicismo estricto “imaginativo-matemático”, como el de Huygens, soluciones ambas de un dilema que él quería romper. Estamos así ante el “labyrintho leibniziano”, que nos acompañará siempre: cómo hacer compatibles las *formas* de la substancia y las *fuerzas* del cuerpo (notas 23, 39, 57, 58, 166-167, 266, etc). El argumento que aquí expone a sus colegas de Roma es perfectamente razonable: si dos cuerpos chocan con sus moles y velocidades respectivas, se produce un efecto común también respectivo y, por lo tanto, cada uno de ellos tiene su efecto *propio*, que se *conserva combinatoriamente* según las reglas conocidas. De esta manera, una vez ha entendido que *cada* conato, según su módulo, resiste a *cualquier* otro que, según el suyo, se le oponga, puede establecer dicha resistencia como *fundamento* de la regla general de las variaciones respectivas tras el choque de los cuerpos. Conviene recordar que tanto Huygens como Leibniz, lo mismo que habían hecho Galileo, Hobbes, Descartes o Newton, enunciaron el principio general de inercia, según el cual todo móvil, en espacio vacío, se trasladaría indefinidamente en línea recta y uniforme (texto 38.2, nota 227). Pero, visto desde la formulación newtoniana, el lenguaje de Huygens y de Leibniz es todavía confuso. Hablan simplemente de “magnitudes”, de “cuerpos de mayor o menor magnitud” para referirse a la mayor o menor “masa” o “moles” o “peso” o “cantidad de la misma materia”, sin distinguir entre masa inercial y peso gravitacional (texto 38.1, regla 7). Lo peculiar de la interpretación de Leibniz consistirá, como veremos, en que las causas *externas* que producen la variación en la masa inercial y, en consecuencia, su fuerza de acuerdo con la segunda Ley ($F=ma$), son para él sólo la *ocasión* de que se desencadene la fuerza *interna* (potencia según magnitud \pm resistencia) de *cada* cuerpo frente a *otro* (notas 23, 32); y, por lo tanto, la igualdad de la acción y la reacción en el choque de dos cuerpos, tanto en las ecuaciones de Huygens como en la tercera Ley newtoniana, se verifican, según Leibniz, de manera *individualizada* en cada encuentro según el principio universal de la equipolencia entre la causa plena y el efecto entero y, en definitiva, según el principio de individuación. Este fue el camino de la *substancialización* de las fuerzas (textos 39-41, 46, p. 45s, notas 290, 292) o, mejor, la relación *simbólica* ---no identidad--- entre *formas* y *fuerzas*, que será el cometido de la dinámica-metafísica, que discutirá con Arnauld (textos 54.1-7).

experimentos contingentes y fugaces, etc. texto 40: De arcanis motus et Mechanica ad Puram Geometriam reducenda, 1676: {texto J}

En efecto, así como en Geometría suele tomarse como principio del razonamiento la igualdad [aequatio] que se da entre el todo y todas sus partes, así también en la Mecánica todo depende de la *igualdad* [aequatio] *entre la causa plena y el efecto íntegro*. De modo que, así como el axioma primero de la Geometría es que el todo es igual a todas sus partes, así el axioma primero de la Mecánica dice que **la potencia de la causa plena y la del efecto íntegro es la misma**. Ambos axiomas han de demostrarse desde otro {axioma} metafísico; el de la Geometría depende de la definición de “todo”, “parte” e “igual”; el de la Mecánica, de la definición de “causa”, “efecto” y “potencia”. Expliquemos un poco este último a fin de que se entienda (porque su demostración requeriría muchas meditaciones, metafísicas y sin embargo hermosísimas, que son ajenas a este contexto) ¹⁰. **La causa plena y el efecto íntegro se relacionan entre sí de forma que, puesta la causa plena, se sigue necesariamente el efecto íntegro. La causa plena es el estado de todo aquello que pertenece a la cosa, tomado en su conjunto.** Llamo “pertener a la cosa” a todo aquello que, al actuar, contribuye al efecto. El efecto íntegro es el estado de todo aquello que pertenece a la cosa en algún tiempo asignado posterior, el cual estado se consigue del anterior; pues, aunque en la naturaleza son siempre infinitas las causas que concurren siempre a un mismo efecto, podemos sin embargo abstraer nuestra atención de algunas, sobre todo si son menos sensibles, y considerar por separado las consecuencias de cosas separadas; así, cuando un cuerpo grave desciende, podemos abstraer nuestra atención de la resistencia

¹⁰ Es sumamente curioso, pero sorprendente e importante este paréntesis. Leibniz sabe perfectamente que el argumento que va a exponer a continuación se sale de lo empírico, es meramente ilustrativo o propedéutico a las ecuaciones de Huygens, y lo añade aquí “a fin de que se entienda” el principio de equipolencia entre la causa plena y el efecto íntegro como síntesis de todas ellas. Porque, como estamos viendo, la verdadera demostración viene de otro lugar (“aliunde”, decía en el **texto 39**, notas 231-232), a saber, este principio es un corolario del principio de individuación. Pero el principio de individuación y su consiguiente inverso lógico, el principio de “identidad de los indiscernibles”, que permitía distinguir entre *cosas completas* (los sujetos reales, individuales, únicos en su materialidad y dotados de *mens*: la Metafísica, notas 128, 132-133, 138, 148-150, 165, 167, 186, 192) y *cosas incompletas* (las figuras geométricas abstractas o específicas: la Matemática, notas 13-15, 24, 30-31, 34, 65), era a su vez, entre otras muchas, una expresión del gran principio transcendental de *armonía* o principio de *razón*, en virtud del cual *debe existir cuanto más de esencia sea posible* (notas 30, 42, 152-153, 157, 176, 184, 192) en un espacio *intencional* pleno de infinitas criaturas “en la más mínima partícula del universo” (notas 100, 158, 167), que *actúan y padecen* (notas 132-133, 148-150, 165-167, 186, 191-192) desde la *contingencia* de su existir en la serie infinita *actual* de las cosas (notas 20-23, 42) y, por todo ello, la materia ha de estar *diversificada à l’infini* sin llegar nunca a mínimos físicos (notas 41, 47, 50, 59, 61, 78, 186, 192). De modo que *cada* cuerpo en su encuentro con otro *conserva en sí la misma fuerza o potencia* antes y después del choque, la cual se diversifica fenoménicamente según las reglas de Galileo y Huygens (**texto 38.1-2**). Estas consideraciones, “metafísicas ---dice--- pero hermosísimas”, que nos ha explicado en otros contextos y que aquí por brevedad omito, obligaban a Leibniz a “transvalorar” todas las ecuaciones de sus maestros *sin transgredirlas*, a fin de hacerlas *universalmente* inteligibles (notas 97, 101, 216-218). Si el lector espiga aquí y allá algunos de los textos que corresponden a las notas que, abusando de su paciencia, acabo de citar u otros a su elección, descubrirá fácilmente el modo *simbólico* como Leibniz transita de unos niveles a otros, no siempre en el mismo orden deductivo que a *nosotros* ---o a sus contemporáneos mecanicistas--- nos gustaría, sino con la *lógica de lo real infinito*, que era el universo *intencional* que desde niño él quiso siempre abarcar. Me permito recordar aquello que al final de su vida le decía a Des Bosses y que sintetiza lo que aquí estoy llamando *Variaciones*: “Mis principios son tales que apenas pueden separarse unos de otros. Quien conoce bien uno los conoce todos” (GP II 412). Que no se puedan separar estos principios no quiere decir que se confundan. A continuación, aclarado el paréntesis, trata de describir el principio de equipolencia como una proposición *a priori*.

del aire y prescindir de otras irregularidades, a fin de medir las consecuencias del descenso por sí mismo. **Ahora bien, como en este caso la causa y el efecto son como lo anterior y lo posterior, habrán de estar necesariamente conexos entre sí, de modo que será necesario que pueda demostrarse esta conexión, pues toda proposición necesaria es demostrable, al menos por aquel que la entiende; pero toda demostración se hace por definiciones mediante su resolución en proposiciones idénticas; en consecuencia, será necesario que la causa y el efecto, una vez perfectamente resueltos, terminen por ser uno y lo mismo; y como de un efecto se sigue otro, será necesario que se conserve perpetuamente dicha identidad; ahora bien, dicha identidad no puede consistir sino en aquello en que convienen; pero convienen precisamente en que tanto la causa como el efecto tienen alguna potencia, esto es, capacidad de producir otro efecto, y difieren sólo en la diversa aplicación y lugar, igual que una misma línea, aunque flexionada, conserva la misma longitud. [204] Por lo tanto, será necesario que la causa pueda tanto como el efecto, y a la inversa. Y así, cualquier efecto pleno, si se ofrece la ocasión, puede reproducir perfectamente su causa, esto es, tiene tanta fuerza como para reducir la cosa al mismo estado en que antes estaba, o a uno equivalente** ¹¹. (A fin de que pueda valorarse la

¹¹ Todo el empeño de Leibniz en este párrafo se centra en hacer ver que el de equipolencia de la causa y del efecto, que descubrimos en la experiencia contingente, es un principio o un *axioma a priori* de la Física y que, como en todo *axioma a priori*, a él han de reducirse en última instancia, “una vez perfectamente resueltos” como *idénticos* y en *conexión necesaria*, los términos de la observación. En un texto (también citado por Fichant, p. 282, nota 3), que la Academia ha fechado entre 1674-76, escribía Leibniz: “*Tria axiomata primaria: el de la Matemática, el todo es igual a todas sus partes; el de la Física, el efecto íntegro equivale a su causa; el de la Ciencia Civil, el mundo es el mejor de las Repúblicas, o también, todo acontece en el mundo de la mejor manera*” (A VI 3, p. 427). Estos tres *axiomas primitivos* responden a los tres niveles de la epistemología de Leibniz; el primero, el de la Matemática, se refiere a aquellas nociones *incompletas o abstractas*, en las que mediante las definiciones correspondientes y su resolución en proposiciones *idénticas*, llegamos a la *identidad* del sujeto y del predicado, como ocurre entre números conmensurables o racionales; el segundo, el de la Física, versa sobre las cosas *completas*, que son todas las cosas y sucesos, que son *contingentes*, es decir, en las que por más que tratemos de resolver los términos de sus proposiciones, nunca llegaremos a establecer su identidad *a priori* pues, en virtud de la infinitud *actual* de la serie del universo, aunque en ellas el predicado esté *siempre* incluido en el sujeto y sean por ello verdaderas, no existe tal identidad exhaustivamente deducible desde conceptos, no hay un *límite idéntico*, que es lo que ocurre entre números sordos o inconmensurables; por eso, cada sujeto es singular, único, esto es, *completo*; por eso, lo abstracto es siempre *incompleto* (**texto 5**, notas 20-23). ¿Por qué, entonces, en el texto que comentamos pretende Leibniz resolver la equivalencia causa-efecto como si fuera una ecuación matemática? Bajo la aparente ambigüedad de sus formulaciones (equipolencia, equivalencia, envolvimiento, congruencia, sustituibilidad, igualdad...), Leibniz entiende aquí una *ecuación analítica o geométrica* “o algo equivalente”, como había anunciado al comienzo del opúsculo. El Prof. Fichant comenta así: “la equipolencia permite introducir una comparabilidad *indirecta* y, en este sentido, es un instrumento cardinal de toda matematización” (p. 281) (nota 239, y **texto 50**, p. 618s, nota 316). Este comentario es correcto y muestra una vez más los corrimientos *semánticos* a los que Leibniz nos tiene acostumbrados en virtud de la *intencionalidad* del universo. Pero, al mismo tiempo, se le cuela por todas partes su metafísica, pues está convencido previamente de la *identidad permanente* de la potencia de cada cosa consigo misma *antes y después* de su encuentro con otra por el principio de individuación (nota 235), y en este sentido también la *identidad* es un *principio primitivo de la Física*, al que es aplicable la ecuación analítica de la Matemática. Y se comprende así el tercer principio primitivo, el de la Ciencia Civil, o sea, el *Sistema* (**textos 33** y nota 206, **37** y nota 218), que unifica los dos principios anteriores bajo la idea de lo *óptimo*, que tantas veces hemos visto. Por eso, prosigue así Fichant su comentario con el siguiente excelente apotegma: “la condition de possibilité de la mathématisation ne relève pas elle-même de l’intelligibilité mathématique dont elle fonde la pertinence” (p. 286s). Hay aquí ---añade--- un fondo aristotélico, en el momento en que Leibniz necesitaba reintroducir las formas substanciales. Así es. Un fondo “supra-geométrico”, solía decir Gueroult (*Leibniz. Dynamique et Métaphysique*, París 1934, 1967), o sea, la potencia absoluta, “qui, tout en appartenant aux phénomènes, elle peut être réelle et absolue, parce qu’elle désigne ce qui, dans le phénomène, échappe à la pure relativité

equivalencia, es útil tomar una medida, como es la fuerza necesaria para elevar un grave a alguna altura). Habrá que decir, pues, que si colocamos un cuerpo, o un compuesto de cuerpos, en aquel estado en que, ejecutando libremente toda su acción, pueda elevar un determinado grave a una determinada altura, nunca podrá producir un efecto que pueda más y, por lo tanto, todas las aplicaciones para obtener esto último serán inútiles. Esto explica que una piedra que desciende de una altura, si se la asocia a un péndulo, si nada lo impide y actúa perfectamente, podrá elevarse a la misma altura y no a otra superior, pero tampoco a otra inferior, si se le respeta su fuerza. Igualmente, un arco cuando está tenso y elástico tendería a dispararse en la misma medida exactamente hacia su parte contraria, mientras a la mole de su cuerpo no se le extraiga el impulso que relaje de alguna manera la tensión; porque *al impulso nada exterior lo extrae sino que él mismo como que se origina en la masa misma*; es, pues, necesario que en el cuerpo del arco, al dispararse, se produzcan numerosas mutaciones, aunque sean invisibles para nosotros. Y a nosotros mismos nos ocurre que, cuando ejecutamos un gran impulso contra el aire, aunque la brisa amortigüe la herida, sentimos sin embargo un cierto dolor cuando terminado el impulso se detiene la mano ¹².

Así pues, tenemos que establecer ya la regla. Una misma es la potencia de la causa plena y la del efecto íntegro. (La potencia es aquel estado del que, puestas las circunstancias, se sigue el efecto de una determinada magnitud). Por lo tanto, igualmente el efecto pleno puede reproducir la causa íntegra. O sea, el efecto puede reproducirse a sí mismo. El efecto no puede producir algo más potente que él mismo. Si el efecto es más débil que la causa, entonces no es íntegro. Si las causas son semejantes, entonces también los efectos serán semejantes. Si el efecto E se produce desde la causa C del mismo modo que el efecto (E) desde la causa (C), será también la misma la relación entre E y

mathématique, et constitue en lui l'élément supra-géométrique" (p. 108). Mas, ¿por qué es esto así? ¿por qué esta dimensión bifronte de la potencia? Yo me atrevo a añadir que, si Leibniz ha de evitar un platonismo radical y un mecanicismo estrecho, debe mantener también un fondo hermético o *simbólico* no aristotélico en su razonamiento, que es justamente ese "pertenecer a" y, al mismo tiempo, "escapar a" los fenómenos relativos que la potencia funda. Si nos retrotraemos a los textos de 1671 (**textos 24.1-8**), donde pretendía fundamentar una *doctrina de la mente* como punto geométrico (instalado en un punto físico) o centro o memoria o *continuación* de los conatos o *mentes momentáneas* que son los cuerpos, descubrimos que la extensión cartesiana no puede explicar la *acción* de los cuerpos y que, tras salir del laberinto de la composición del continuo, tal acción ha de ser propia de cosas *estables y que duran cambiando* por debajo de los cuerpos que nunca son los mismos (**texto 26**, notas 171-173). De esta manera, la extensión como *cuerpo matemático* se convierte, por una parte, en producto *ideal* de nuestra imaginación en el cálculo; mas, por otra, será físicamente ya en adelante *símbolo real* (σύμβολον=contraseña, testigo exterior) de la *acción*. Es precisamente este *simbolismo* el que permite a Leibniz afirmar, como quería Gueroult, que lo real y absoluto "pertenece" y, *al mismo tiempo*, "escapa" a los fenómenos. Por eso, la matematización de los fenómenos y de su equivalente principio causa-efecto, son *símbolos o expresiones* de lo real y absoluto, como veremos detenidamente en el Capítulo dedicado a la matemática y su función simbólica (nota 238). En los términos de Fichant: la posibilidad de la matematización de lo real no agota por sí misma la inteligibilidad que ella misma muestra".

¹² Establecido el fundamento, podemos y debemos ya aplicar a estas nociones una "medida empírica" que permita "evaluar" matemáticamente la equipolencia causa – efecto y asumir así los teoremas de Galileo y de Huygens extraídos de la experiencia (notas 223, 224, 229 y **texto 42**). Leibniz no deja de recordar, de pasada, que el arco tiene ya *en sí* su potencia y que la mano que lo tensa o destensa no es sino la *ocasión* de que se disparen sus numerosas e infinitesimales mutaciones; es decir, por una parte, la elasticidad no es sino la expresión fenoménica de la potencia y de la resistencia del arco; y por otra, en rigor metafísico y generalizando, no hay causalidad física, esto es, no hay traslación de potencia entre los cuerpos, aunque en el lenguaje *físico* corriente así solemos afirmarlo (notas 23, 32, **textos 35, 36**).

(E) que entre C y (C) (digo relación, no razón), puesto que la misma es la relación entre E y C que entre (E) y (C). Entonces, $E=C^r$ (1) y (E)= $(C)^r$ (2). De la relación (C) \cap C^a (3) habrá que demostrar que (E)= E^a , y será $\frac{E}{(E)} = \frac{C^r}{(C)^r} = C^{ra}$, aunque todo esto creo que podrá demostrarse mejor desde las solas definiciones o sustituciones. Por el momento, sea suficiente haber mostrado los fundamentos de los razonamientos generales acerca del movimiento.

En resumen, así como la Geometría depende de la Metafísica del todo y de la parte, así también la Mecánica depende de la Metafísica de la causa y del efecto. El verdadero principio *a priori* de la Mecánica es éste: el efecto es equipolente [aequipollet] con la causa plena; o también: una misma causa no producirá ni más ni menos, si nada le ayuda o le impide. Quien no puede producir la causa plena [205] de un efecto tampoco puede producir el efecto íntegro. O sea: aquella causa que no puede producir otra causa de la que pueda producirse un efecto tampoco puede producir el efecto. Por ejemplo: a un cuerpo colocado en un plano horizontal nadie puede imprimirle velocidad de ascenso si no lo puede elevar a la altura desde la que se produce el descenso del que se trata [corpus in plano horizontali positum nemo celeritate impellere potest qui non ad eam altitudinem elevare potest, ex qua delapsam altitudinem de qua agitur haberet].

NOCIONES COMPLETAS (*sujetos*) E INCOMPLETAS (*conceptos abstractos*)

(para comentar la diferencia entre nociones completas e incompletas, **texto 5**, notas 20-23; la contingencia). No basta con que la causa sea equipolente con el efecto, sino que *tal* causa producirá *tal* efecto, y no otro (le dice Leibniz a P. Bayle). Todo ello implica la individualidad y singularidad de cada *evento* y de cada *sujeto*. LA SERIE ACTUALMENTE INFINITA DE LAS COSAS.

Texto 5, *De natura veritatis, contingentiae et indifferentiae*, 1685-86 {texto K}

Absolutamente necesaria es aquella proposición que puede resolverse en {proposiciones} idénticas, o sea, aquélla cuyo opuesto implica contradicción. Ilustraré esto con un ejemplo numérico. Llamaré *binario* a todo número que puede dividirse exactamente por 2, y *ternario* o *cuaternario* a aquel que puede dividirse exactamente por 3 o por 4, y así sucesivamente. Ahora bien, entendemos que todo número se resuelve en aquellos que lo dividen exactamente. Digo, pues, que la proposición “el duodenario es cuaternario” es absolutamente necesaria porque puede resolverse en idénticas del siguiente modo: “el duodenario es binario senario” (por definición); “el senario es binario ternario” (por definición). Por lo tanto, “el duodenario es binario binario ternario”; pero como “binario binario es cuaternario” (por definición), [1516] luego “el duodenario es cuaternario ternario”; luego “el duodenario es cuaternario”, Q.E.D. Y si se establecieran otras definiciones distintas, siempre podría mostrarse que son reducibles a lo dicho aquí. A esta necesidad yo la llamo *metafísica o geométrica*, y a lo que carece de esta necesidad lo llamo *contingente*. Lo que implica contradicción, o sea, aquello cuyo opuesto es necesario, se llama *imposible*; todo lo demás se dice *posible*.

En la *verdad contingente*, aunque el predicado está realmente incluido en el sujeto, sin embargo, por más que se continúe indefinidamente la resolución de ambos términos, *nunca se llega a la demostración o identidad*, y sólo a Dios, que comprende de una vez el infinito, pertenece contemplar el modo como uno está incluido en el otro y entender *a priori* la razón de una contingencia, que en las criaturas ha de sustituirse mediante la experiencia *a posteriori*. Así que las verdades contingentes son respecto de las necesarias como las razones *sordas* de números inconmensurables lo son a las razones verificables de números conmensurables. Pues, de la misma manera que puede mostrarse que un número menor está incluido en uno mayor resolviendo ambos hasta la máxima medida común, así igualmente se demuestran las proposiciones o verdades esenciales mediante resolución hasta llegar a términos que sean comunes a ambos términos, según las definiciones dadas. Pero, cuando un número mayor contiene a otro inconmensurable con él, aunque se continúe *in infinitum* la resolución, nunca se llega a una medida común; pues bien, ocurre lo mismo en la verdad contingente: nunca se llega a la demostración, por más que resuelvas sus nociones. La diferencia {entre razones sordas y proposiciones contingentes} está sólo en lo siguiente: en las razones *sordas* podemos proseguir las demostraciones mostrando que el error es menor que cualquier error asignable, mientras que en las verdades contingentes *ni siquiera esto le ha sido concedido a la mente humana*. Es aquí donde *creo haber descubierto un misterio [arcanum], que durante tiempo me tuvo perplejo*, pues no entendía cómo el predicado puede estar incluido en el sujeto y, sin embargo, no ser una proposición necesaria. *Pero el estudio de las cuestiones geométricas y el análisis de los infinitos me encendieron la luz y comprendí que también hay nociones que son resolubles in infinitum* ¹³.

¹³ Cfr. también *Specimen demonstrationum catholicarum...* 1685, A VI 4, p. 2326; *De libertate, contingentia et serie causarum*, 1689, A VI 4, p. 1653-59; *Origo veritatum contingentium ex processu in infinitum*, 1689, A VI 4, p. 1661-64, donde Leibniz rememora con satisfacción “la nueva luz” que recibió desde las matemáticas. “Me alejó de este precipicio la consideración de aquellos posibles que ni son, ni serán ni fueron; en efecto, si algunos posibles nunca existen, los que existen no siempre son necesarios porque, si lo fueran, sería imposible que existieran otros en lugar de ellos y, por lo tanto, los que nunca existen serían imposibles (...). Por fin, una luz nueva e inesperada surgió allí donde menos lo esperaba: en las consideraciones matemáticas acerca de la naturaleza del infinito” (1689, A VI 4, p. 1653s). “Vd sabe --le dirá Teófilo a Filaletes en el cap. 1 de los *Nouveaux Essais* (1709) GP V 65--- que yo comenzaba a inclinarme del lado de los spinozistas, que no admiten en Dios sino una potencia infinita sin reconocer en él ni perfección ni sabiduría; y despreciando las causas finales, lo derivan todo de una necesidad bruta. Pero estas nuevas luces me han curado, y desde entonces tomo a veces el nombre de Teófilo”. Naturalmente Leibniz ha de mostrar por qué la resolución de las proposiciones contingentes o existenciales no tiene *ni puede tener límite* y, por consiguiente, aun siendo verdaderas tales proposiciones, no son ni siquiera *virtualmente* idénticas, como pueden serlo las proporciones inconmensurables numéricas, en las que, mediante la continuidad y recursividad del cálculo, podemos aproximarnos virtualmente a lo “conmensurable” tanto como queramos y considerar el cálculo de los infinitésimos como proposiciones “toleranter verae”, como a Leibniz le gustaba decir (**textos 69-70**, notas 689, 696, 698). Así que ---subraya aquí---, dentro de su semejanza, la diferencia radical entre las proposiciones existenciales y el cálculo de los inconmensurables reside en que la “existencia” de lo contingente no es algo abstracto a lo que podemos “aproximarnos” como ocurre en las verdades eternas, ni tampoco es la existencia una “perfección añadida” a algunos posibles, sino el “mayor grado o exceso de realidad o perfección” con que unos posibles exigen existir más que otros (**texto 27**), de manera que “existir”, “ser singular”, “ser individuo”, “ser irrepetible” son lo mismo: sólo puede “existir” lo singular; la “existencia” es, pues, el hecho de *este* acto y de *este* sujeto *aquí y ahora en esta circunstancia*; y, por lo tanto, ese acto y ese sujeto, tal como es, *forma parte de dicha serie y envuelve la serie íntegra actual, hasta el punto de que la serie sería “otra” sin la acción de*

[1517] Comprendemos así que unas son las proposiciones que pertenecen a las esencias y otras las que pertenecen a las existencias de las cosas. *Esenciales* son las que pueden demostrarse por resolución de sus términos; éstas son, en efecto, necesarias o virtualmente idénticas y cuyo opuesto es imposible o virtualmente contradictorio. Son de *verdad eterna*, de manera que se verificarán no sólo mientras permanezca el mundo, sino que también se habrían verificado si Dios hubiera creado el mundo mediante otra razón. De ellas difieren *completamente* [toto genere] las *Existenciales* o contingentes, cuya verdad sólo es comprendida *a priori* por la Mente Infinita y no pueden demostrarse por ninguna resolución; tales son las que *en un determinado tiempo* son verdaderas y expresan no sólo lo que pertenece a la posibilidad de las cosas sino también lo que *ahora existe en acto* o existirá contingentemente dadas ciertas condiciones; por ejemplo, que yo ahora vivo, que luce el sol; pues, aunque yo diga que a esta hora luce el sol en nuestro hemisferio puesto que hasta ahora así ha sido su movimiento de manera que, admitida su continuación, esto es lo que ocurrirá con certeza, sin embargo (aun sin referirme ahora a si hay obligación de continuar por parte de las cosas no necesarias) el hecho de que antes también fue ese su movimiento sigue siendo una verdad contingente, de la que, a su vez, habría que buscar su razón y ésta no podría darse plenamente sino con el conocimiento perfecto de todas las *partes* del universo, lo que supera todas las fuerzas creadas, **porque no hay porción de materia que no esté actualmente subdividida en otras, de manera que las partes de cualquier cuerpo son actualmente infinitas**; de esta manera, ni el sol ni ningún otro cuerpo puede ser conocido perfectamente por ninguna criatura; y mucho menos puede llegarse hasta el fin del análisis si lo que buscamos es el motor de un cuerpo movido y, a su vez, el motor de éste, **pues siempre se llega a cuerpos menores sin fin**¹⁴. En cambio, Dios no necesita de este tránsito de un contingente a otro anterior o

este sujeto; sólo el conocimiento de la serie íntegra actual permitiría el conocimiento exhaustivo de este sujeto. Ahora bien, en virtud del principio de Razón Suficiente o de lo Óptimo o Armonía Universal como *Razón Suprema Existenciadora* (**texto 25**, notas 152-153), ha de entenderse que ésta, entre los infinitos posibles actualizables, ha debido traer a la existencia actual la mayor cantidad y calidad y diversidad de sujetos posibles entre sí compatibles, cada uno con sus perfecciones y limitaciones (como las bellas disonancias en la música o las sombras y las luces en la pintura), de forma que la *serie misma es actualmente infinita, sin límite* (pues permanecen no actualizadas otras infinitas combinaciones de posibles incompatibles con la serie *óptima*) y, por ello, todos los hechos son contingentes, incluso para Dios mismo, aunque éste los contemple todos. De este modo, el decreto resolutorio no es necesario, sino libre, pues lo *óptimo* no es la única alternativa sino *la mejor*, cuyo último argumento es la Armonía, y “más allá de la armonía ---le decía Leibniz a Wedderkopf en 1671--- no hay nada” (A II, 1, p. 185s; notas 153, 165-167, 274). Ello explica por qué, a diferencia de lo que ocurre en la infinitud *ideal* del cálculo donde el error en la aproximación puede hacerse menor que cualquier error dado (**textos 63**, nota 625; **70**, notas 696-697), en el infinito *actual* de la serie del universo “*esto no le ha sido concedido a la mente humana*” ---dice expresamente Leibniz aquí---, de manera que cada singular es *único* y no hay aproximación lógica exhaustiva a su identidad. Una vez más, sólo así es inteligible la doctrina de Leibniz sobre las substancias individuales y, en relación a nuestro actual objetivo, sólo así es *simbólica* la metáfora de la ciudad, que venimos persiguiendo. Y la *notio completa* de una substancia individual se resuelve en esta otra: “*expressio multorum in uno*”, o *espejo viviente*, distinto del resto del universo (**textos 6**, **53.1**, y notas 35, 379, 381, 389, etc).

¹⁴ Obsérvese cómo Leibniz se traslada desde la individualidad de cada sujeto existente hasta afirmar la necesaria división *actualmente* infinita de las *partes de la materia*, de forma que en la recursividad de nuestro análisis de ésta ---dice--- “*siempre se llega a cuerpos menores sin fin*”, o sea, no hay átomos físicos indestructibles o mínimos sino siempre menores. Y no los puede haber. Porque si los hubiera, si hubiera cuerpos o partículas mínimas, si la materia no estuviera diversificada sin límite, entonces, dado

más simple, que en todo caso no puede tener límite (en realidad, un contingente *no es causa* de otro contingente, aunque así a nosotros nos lo parezca), sino que en cualquier substancia singular, y en virtud de la *noción misma* de ésta, {Dios} contempla la verdad de todos sus accidentes sin ningún añadido extrínseco, porque *cada una envuelve a su modo a todas las demás* y a todo el universo. **De aquí que todas las proposiciones en las que se contienen la existencia y el tiempo se contiene también por ello mismo toda la serie de las cosas, pues ni el ahora ni el aquí puede entenderse sin la relación a todo lo demás.** De manera que tales proposiciones no soportan una demostración o [1518] resolución terminable [terminabilem] mediante la que aparezca su verdad. Dígase lo mismo de todos los accidentes de las substancias singulares. Más aún, aunque alguien pudiera conocer toda la serie del universo, no podría dar razón de ella a menos que estableciera la comparación con todas las demás {series} posibles. **Se descubre así por qué no puede hallarse la demostración de ninguna proposición contingente por más que se continúe la resolución de sus nociones** ¹⁵ (...).

que por una parte la substancia simple ha de estar “incorporada” para ser activa en el mundo de los fenómenos y no ser desertora del orden general (textos 58.1, p. 545s; 10, nota 36), y dado que por otra parte los fenómenos mismos han de ser explicados en la infinita variación actual que en ellos observamos, resultaría que dicha actividad de la substancia quedaría bloqueada y limitada a la pura “homogeneidad calculable” de la materia extensa cartesiana y no daríamos razón ni de la singularidad existencial o contingente de cada sujeto, en donde reside su “infinitud” actual, ni daríamos razón de la armonía en la infinita diversidad actual del universo. O sea, descubrimos que, para Leibniz, es la noción de “existencia contingente individual” la que obliga a asimilar la singularidad de *cada* substancia simple a la singularidad de *cada* partícula de la materia: “ni siquiera dos hojas del árbol son, ni pueden ser, iguales”, gustaba recordar Leibniz (A VI 4, p. 1645; GP VII 563). Mas no debe entenderse esta asimilación como si hubiera alguna clase de correspondencia “biunívoca” entre dos universos ontológicamente distintos: partícula material por una parte (que sería *un* “indivisible”), y acto espiritual por otra (que sería *otro* “indivisible”). No; la materia nunca es un indivisible. Justamente, el hecho de que cada acto *sucesivo* de la permanente substancia simple haya de requerir un *cuerpo orgánico* en el que se exprese mediante la variación discreta de éste, lo que está afirmando es sólo la necesaria ausencia de mínimos o átomos físicos, o sea, que cualquier acto entitativo de la actividad de la substancia ha de verificarse en *alguna* porción de extensión material menor que cualquiera asignable, y *siempre* ha de haberla “asignable” (GP I 403, 416; GP II 304-306); de esta manera ---piensa Leibniz---, la materia extensa ha de estar *actualmente* diversificada *sin límite* pues es el único modo como podemos *pensar* las substancias simples expresando su actividad mediante sus cuerpos orgánicos, esto es, en la *materia secunda*. Y por eso, aunque la división actual de la materia al infinito *no es una propiedad que descubramos físicamente en los cuerpos*, es necesaria como principio de *inteligibilidad* de las unidades y de los fenómenos (como ya explicaba Cassirer, *Leibniz’ System*, p. 346). “En *cada* partícula de materia, por pequeña que sea ---dirá siempre Leibniz--- hay *infinitas* criaturas”, esto es, infinitas *substancias simples*. Apurando el argumento, podríamos decir que, en virtud de la *Ley de Continuidad* (textos 47, 68-70), en el *límite* de la extensión ---si tal límite existiera (que lo ignoramos), pero la ley arquitectónica de la continuidad nos permite acercarnos a él tanto como queramos--- extensión (el *símbolo*) y actividad (lo *simbolizado*) serían dos expresiones funcionales mediante las que nuestras limitadas facultades *se aproximan* a aquello que es una misma y única realidad ontológica: la vida del mundo en sus sujetos, otra manera más técnica y arriesgada de abordar la identidad ontológica “extensión – pensamiento”, que Spinoza sugería en E2/p7e. Cfr. supra nota 19. Y uno de los caminos por los que descubriremos el *animismo* radical de Leibniz, quizás: dos reinos, el de las eficientes y el de las finales, que se penetran *por todas partes sin confundirse* (notas 442, 452, 513, 519-524, 538, etc).

¹⁵ Prosigue el discurso sobre la contingencia en el **texto 44** y notas 274-277, referido a las leyes físicas. Cfr. supra nota 20 y observemos ahora cómo Leibniz muestra unos argumentos desde otros, sean lógicos, físico-experimentales o metafísicos, lo que yo trato de llamar *simbolismo*. Allí veíamos cómo del principio *lógico* de inhesión Leibniz extraía la *notio completa* y *espontaneidad* de la substancia, tal como lo hará también en el *Discours de Métaphysique* (1686, n. 7, 8, 9 y 14, **textos 6, 53.1-3**), en la

División actual de la materia sin llegar a mínimos físicos o átomos

correspondencia con Arnauld (**textos 54.1-4**) y en *Principia logico-metaphysica* (1689, A VI 4, p. 1643-49, **texto 9**). Pero en todos estos textos Leibniz acarrea también, para mostrar lo mismo y liberarse del necesitarismo spinoziano, el argumento *metafísico* de la contingencia del universo en virtud de la existencia de infinitos posibles no realizados actualmente y, en consecuencia, afirmar la singularidad irreplicable de cada hecho del universo (éste individuo Alejandro Magno, que venció a Darío; yo, Leibniz, que ahora vivo y estoy escribiendo, etc.). De esta manera, ambos argumentos, el lógico y el metafísico, *convergen*. Ambos argumentos le sirven así mismo para afirmar, aunque sea entre paréntesis de forma casi enigmática y rompiendo pero completando la frase que está iniciando, algo tan importante como esto: que “por más que a nosotros nos lo parezca, ningún {hecho} contingente es *causa* de ningún otro {hecho} contingente”, sino sólo *ocasión* para que se desencadene la actividad de cada uno de ellos, y esto igualmente en virtud de la espontaneidad y de la contingencia porque cada contingente, además de extraerlo todo desde su propio fondo, “contiene también por ello ---o sea, por ser singular *aquí y ahora*--- toda la serie de las cosas”. Pues bien, el filósofo trata de llegar a estas mismas conclusiones o confirmarlas también desde la *experimentación empírica*. Iremos viendo numerosos ejemplos: el de la división actual de la materia desde la existencia de partículas en “movimientos conspirantes” frente al “reposo” cartesiano; la necesaria elasticidad/resistencia ---o sea, actividad interna--- de todos los cuerpos para explicar las leyes del movimiento; y desde estas *experiencias*, y mediante la *Ley de Continuidad*, nos trasladará recursivamente a la noción de la substancia, que veremos en la Dinámica (**textos 49-52**), etc. Ahora, sólo un pequeño ejemplo de esta convergencia: desde la relatividad del movimiento local. “De la noción de substancia individual ---dice en *Specimen inventorum...* (1688, A VI 4, p. 1620, **texto 8**)--- se sigue en rigor metafísico que las substancias son espontáneas en sus operaciones y que no puede entenderse influjo real alguno entre ellas”. Así que, como consecuencia de esta espontaneidad de cada substancia, sigue diciendo: “llamaremos *obrar* cuando su expresión es más distinta, y *padecer* cuando es más confusa (...). Y consideraremos *causa* a aquella cosa, desde cuyo estado se da más fácilmente razón de las mutaciones”. Y pone el siguiente ejemplo: “Un observador puede suponer ---repárese en que Leibniz se traslada aquí de la substancia a los cuerpos físicos--- que un sólido movido en un fluido produce diversos oleajes; pero otro observador puede entender que lo mismo ocurre si, permaneciendo el sólido en reposo en medio del fluido, se producen movimientos equivalentes, oleajes varios del fluido: esto es, de *infinitas maneras pueden explicarse los fenómenos*. Pero, siendo el movimiento algo relativo, la hipótesis que, atribuyendo el movimiento al sólido, deduce de aquí los fluidos del líquido parece infinitamente más simple que todas las restantes y, por ello, se considera al sólido como *causa* del movimiento” (*ibidem*). Hume le habría aplaudido este bello razonamiento. Y prosigue: “*las causas no se deducen del influjo real sino de la razón que ha de darse*”. Así es; sin embargo, tal razón, epistémicamente legítima sin duda, no tendría por qué excluir algún influjo real entre las cosas corpóreas, si lo hubiera; pero es esto último, la ausencia de influjo real *también en el mundo físico*, lo que al filósofo le interesa señalar para justificar simbólicamente, desde el ejemplo del sólido en el líquido, su doctrina de la espontaneidad, no ya sólo de las substancias simples, sino incluso de los cuerpos de la naturaleza, que las expresan. Por eso, prosigue así: “Esto es *tan verdadero que*, analizando el asunto con rigor, también en la *Física* se descubre que ningún ímpetu es transferido de un cuerpo a otro, sino que cada uno es movido por su propia *fuerza ínsita*, la cual se determina sólo con *ocasión o referencia al otro*. Varones ilustres han admitido ya que la causa del impulso de un cuerpo por otro cuerpo es el *elastro* mismo del cuerpo mediante el que rebota del otro. Y la causa del elastro es el movimiento intestino de las partes del cuerpo elástico” (*ibidem*). Es decir, Leibniz reinterpreta la constatación empírica de la elasticidad/resistencia de todos los cuerpos en sus encuentros, así como la constitución y variada cohesión o fluidez de la materia por partículas tanto más crecientemente activas y conspirantes cuanto crecientemente menores, a la luz de la espontaneidad de la substancia individual. Este desplazamiento holístico es su modo de razonar, que no es, para él, una falta de rigor científico, sino la expresión del *simbolismo* de la naturaleza. Lo veremos desde la *inertia naturalis* de los cuerpos en los Capítulos V y VI dedicados a la Dinámica (**textos 49-51.1-2**). Cfr. por ejemplo, *Quod omnis conatus conservatur*, 1677, **texto 35** y nota 210; *Conspectus libelli elementorum Physicae*, 1678, A VI 4, p. 1988, y *Praefatio...* **texto 33** y notas 202-206; *Definitiones, cogitationesque metaphysicae*, 1678/80, **texto 31**, A VI 4; *Specimen inventorum...* 1688, A VI 4, p. 1621-1623; *Motum non esse absolutum quiddam*, 1690, A VI 4, p. 1638; *De firmitate, vi elastica, explosione...*, 1690, A VI 4, p. 2079; *Specimen dynamicum I*, 1695 (**texto 55**), *Nullum quietem librum...* 1702 (**texto 56.2**), y su interpretación de las reglas del choque de Huygens (**textos 39-42**), etc. Tenemos ya en las manos todos los elementos simbólicos de la ciudad, tanto para las substancias como para los cuerpos.

Correspondencia con Johann Bernoulli {texto L}

65.3. Leibniz a Johann Bernoulli, Hannover, 12/22 de julio de 1698

GM III p. 515s; OFC 16A, p. 469

[469] (...) De la división actual se sigue que en la más mínima parte de materia se contiene como un mundo compuesto a su vez de innumerables criaturas; pero la pregunta es ahora si se da en algún modo una porción de materia que tenga con respecto a otra porción una razón in-asignable, es decir, si se da una línea recta terminada por ambas partes y que, sin embargo, tenga respecto de otra recta una razón infinita o infinitamente pequeña. En el cálculo aceptamos esto último como algo útil; pero de aquí no se sigue que deba darse también en la naturaleza. El problema requiere una investigación más profunda ¹⁶. (...).

65.4. Johann Bernoulli a Leibniz, Groningen, 23 de julio/2 de agosto de 1698

GM III p. 518; OFC 16A, p. 472s

¹⁶ A las ensoñaciones fantasioso-poéticas del amigo suizo acerca de los mundos infinitos e infinitamente pequeños recursivamente, sobre los que el maestro de ambos, Huygens, ya había fantaseado en su *Cosmotheoro*, Leibniz responde de manera drástica y lacónica repitiendo el planteamiento que estaba implícito en su carta anterior e imponiendo en solitario el argumento metafísico radical de la división *actual* de la materia, a la que le ha conducido la solución al problema del *continuo*, y con ello a la depuración de aquella intuición animista que él mismo, siguiendo a teósofos y espagíricos, había defendido desde joven, según la cual “en un universo pleno y óptimo, en la más mínima partícula de materia debería contenerse un mundo de infinitas criaturas” (textos 23.2, nota 100; 25, nota 158; 26, nota 167, 172, etc). Esta creencia esotérica había de desglosarse ahora: a) en la afirmación del carácter de *simplicidad e in-extensión* de toda criatura existente en este mundo; pero, al mismo tiempo: b) en la exigencia de la *diversificación actual* de partículas físicas de materia crecientemente menores *pero nunca mínimas o últimas indivisibles* (indivisible sólo es lo *simple*), pues las sustancias simples han de expresarse en los fenómenos extensos mediante alguna clase de *cuerpo orgánico* (la materia física nunca puede ser un *indivisible*). La conclusión debía ser: c) aunque en el análisis infinitesimal podamos y debemos construir *idealmente* mínimos sin límite alguno a fin de *fantasear* nuestra aproximación a lo *actual* (“una línea finita podrá tener, para el matemático, infinitas partes ideales sin término”), sin embargo la naturaleza no soporta esa división ideal in-terminada e in-terminable y requiere partes físicas *actuales*, por pequeñas que sean. Como consecuencia: d) confundir estos dos niveles, o sea ---le dirá enérgicamente a de Volder---, “buscar partes actuales en el orden de los posibles y partes indeterminadas en el agregado de los actuales, es precipitarse en el laberinto de la composición del continuo” (textos 54.4-7, notas 411, 420, 426; 56.4/4; 56.1, *passim*; 56.3, nota 466; 5, nota 22). Frente a la opinión de de Volder, que no admitía la fuerza ingénita de los cuerpos para explicar la elasticidad, Leibniz responde que “la fuerza elástica forma parte de la máquina física del cuerpo (...) y no debe parecer extraña a quien entienda la división *actual* de cualquier parte de la materia en *partes que sobrepasan todo número*”, o sea, en partes cuyo origen *no es deducible* desde nuestro cálculo, sino insoslayable para entender la actividad de las sustancias simples (p.468s, 472). De modo que la fuerza elástica de los cuerpos está asociada, según Leibniz, a la división *actual* de la materia, o sea, a la existencia *actual* de corpúsculos, por pequeños que sean; lo cual no ocurre en el cálculo infinitesimal, donde siempre habrá ulteriores infinitésimos *ideales* sin fin. De esta manera, la singularidad irrepetible de cada ente simple existente se expresa en la *diversificación actual y fluyente* de su envoltura exterior. El joven matemático Bernoulli se ve sorprendido por semejante afirmación. Y replica.

[472] (...) Por mi parte, lo que a mí me sorprende es que preguntes “*si se da en algún modo una porción de materia que tenga con respecto a otra porción una razón in-asignable, es decir, si se da una línea recta terminada por ambas partes y que, sin embargo, tenga respecto de otra recta una razón infinita o infinitamente pequeña*”, cuando estás admitiendo la división actual de la materia en partes infinitas en número. Yo siempre he creído y sigo creyendo que, si el cuerpo finito tiene partes infinitas en número, la más mínima de estas partes debe tener respecto del todo una razón in-asignable o infinitamente pequeña. Para lo cual no necesitaría la división actual; basta con que tal partícula coexista en el todo al modo como la línea matemática coexiste con la superficie o [473] la superficie con el cuerpo, o cualquier diferencial con su integral; o, por hablar con más rigor, de la misma manera que, según Harvey y otros, pero no según Leeuwenhoeck, en el animal hay innumerables óvulos, en todo óvulo un animáculo o más, en cualquier animáculo a su vez innumerables óvulos y así hasta el infinito ¹⁷. En todo caso, como quiera que sea, mis pensamientos sobre la infinitud de mundos no he querido venderlos como ciertos y demostrados, sino a modo de conjeturas sólo probables, apoyado principalmente en el razonamiento de que su existencia no implica contradicción alguna; que lo mismo que nuestro conocimiento de lo finito es relativo, así lo es también de lo infinito; que así como nada hay que sea en sí mismo grande o pequeño, así tampoco nada que sea infinito o finito; y que, en fin, no hay argumento alguno contra la infinitud de mundos, que no pueda ser utilizado igualmente por los habitantes de otro mundo para demostrar que sólo ellos existen. Pero tendremos quizás ocasión de explorar esto con más detenimiento. (...).

¹⁷ Es evidente que Johann Bernoulli no ha entendido todavía la noción de substancia simple que maneja Leibniz y cuál es, según el filósofo, la relación entre lo simple y lo extenso dentro de lo actual; y, al mismo tiempo, la relación entre lo actual (la naturaleza) y lo ideal (el cálculo). El joven matemático ---como tantos otros, según Leibniz--- está enredado en el laberinto de la composición del continuo (**texto 56.4/4**, notas 466, 478-479), y así lo muestra ingenuamente en su propia explicación. Efectivamente, sin puntos no hay líneas, sin líneas no hay superficies, sin superficies no hay volúmenes; pero ni las líneas se componen de puntos; ni las superficies, de líneas; ni los volúmenes, de superficies; todo este discurso está en el terreno del cálculo. Y en este sentido tiene razón el joven matemático al afirmar que “si el cuerpo *finito* tiene partes *infinitas* en número”, entonces habrá entre todas ellas una razón in-asignable, infinitésima, como ocurre en el cálculo; pero será, según Leibniz, una relación *ideal* entre todo y partes, cosa que, a pesar de todas las objeciones del filósofo, el joven matemático no querrá admitir y seguirá siempre pensando en la relación de “co-existencia” entre puntos, líneas, superficies, volúmenes, relación que él entenderá como “real” o “actual”. Y para mostrar su aserto, pone el mejor ejemplo que Leibniz podía desear para aclarar su revolucionaria doctrina: según Harvey y los anatomistas epigenetistas --dice Johann Bernoulli-- hay óvulos *reales* dentro de óvulos *reales*, y en algunos de estos óvulos hay animáculos *reales* con óvulos que pueden contener a su vez animáculos... ¿in infinitum? Parece ser que Joh. Bernoulli equipara la “realidad” de los infinitésimos del cálculo con la realidad de los “óvulos” o de los “animáculos” de la naturaleza física, cosa que Leibniz no puede admitir. Ahora bien, ser ovista o animalculista parece secundario desde la perspectiva teórica de los infinitésimos y su estatuto ontológico, y ambos interlocutores siguen intercambiando sus cálculos matemáticos, al mismo tiempo que iniciarán un breve pero apasionante diálogo acerca de “cómo hemos de dividir actualmente la materia para asegurarnos, por ejemplo, de que lo que contiene un trozo de queso es verdaderamente, todo él, queso o tal vez contiene algún otro animáculo intruso; o sea, hasta dónde el queso es queso si, dentro de él, hay animáculos dentro de animáculos *in infinitum*; pregunta, por cierto, nada inocente que formula un sorprendido Bernoulli, y que aquí ya hemos visto detenidamente en las polémicas del filósofo con Arnould, con Stahl, con Des Bosses y con los Platónicos de Cambridge, sobre el radical animismo estratificado de su monadología, y a ello remito (**textos 54.6-7**, notas 413, 435; **56.1**, nota 456; **57.1**, notas 486, 512; **57.2**, notas 489-491; **57.6/3**, nota 537, etc.). Véase nota 645.

65.5. Leibniz a Johann Bernoulli, Hannover, 29 de Julio/8 de agosto de 1698

GM III p. 524, OFC 16A, p. 480s.

[480] (...) Todas estas cosas acerca de la medida de las fuerzas y la naturaleza de los cuerpos lo mismo que sobre el cálculo infinitesimal, que se contienen en esta carta y en las precedentes, puedes comunicárselas al Sr. de Volder, si te parece. Pero, ya entre nosotros, añadido esto, que hace ya tiempo escribí en dicho tratado inédito, a saber, que es dudoso que se den en la realidad líneas rectas infinitas en longitud y, sin embargo, terminadas; para el cálculo, no obstante, basta con que las imaginemos, lo mismo que las raíces imaginarias en el Álgebra. Pues, por reducción al absurdo, con la ayuda de mi método [481] de los incomparables (del que en las *Actas* expuse sus lemas) siempre podemos demostrar lo que se concluye mediante estos infinitos o infinitamente pequeños¹⁸. No debe, pues, sorprenderte que yo dude acerca de la realidad de una cantidad infinitamente pequeña o infinitamente grande terminada por ambas partes. ***Pues, aunque admito que no existe porción alguna de materia que no esté actualmente dividida, no por ello se llega hasta elementos indivisibles o porciones mínimas ni a infinitamente pequeñas, sino sólo perpetuamente menores y sin embargo ordinarias, lo mismo que incrementando se accede a perpetuamente mayores.*** Así

¹⁸ Para no interrumpir el debate metafísico que aquí se inicia entre nuestros dos hombres, señalo simplemente en nota la referencia que hace Leibniz a las últimas proposiciones del inédito *De Quadratura arithmetica* (**texto 63**, notas 627-628), así como al parágrafo 5 de su *Tentamen de motuum coelestium causis*, que redactó en Roma, 1689, tras la primera y rápida lectura de los *Principia* de Newton, recién publicados. Dice así el lema 5 sobre la *incomparabilidad* entre cantidades asignables e in-asignables en el cálculo: “Para mi demostración {que las fuerzas centrífugas están en razón directa doble de las velocidades e inversa simple de las distancias de los radios al centro} he tomado cantidades *incomparablemente pequeñas*, por ejemplo, aquella diferencia entre dos cantidades comunes, que es incomparable con ellas. Así, puede exponerse todo clarísimamente. De modo que quien no quiera utilizar *cantidades infinitamente pequeñas*, puede tomarlas tan pequeñas como crea suficiente para que sean *incomparables* y produzcan un error mínimo o, incluso, menor que cualquier error dado. Así como la tierra comparada con el cielo es como un punto y su diámetro como una línea infinitamente pequeña, de igual modo puede demostrarse que, si los lados de un ángulo tienen una base incomparablemente menor que ellos, el ángulo formado será incomparablemente menor que un recto, y la diferencia entre los lados será incomparable respecto de ellos mismos; lo mismo se diga de la diferencia del seno total, del seno complemento y de la secante, todas esas diferencias serán incomparables respecto de ellos, que son los diferentes, y lo mismo ocurre con la diferencia del seno, de la cuerda, del arco y de la tangente. Ahora bien, como estas cuatro diferencias son, ellas mismas, infinitamente pequeñas, sus mutuas diferencias serán infinitas veces infinitamente pequeñas, y también el seno contrario será infinitas veces infinitamente pequeño y, por ello, incomparable respecto del recto. Hay tantos infinitos grados de infinitos como de infinitamente pequeños. Podemos utilizar igualmente triángulos comunes, semejantes a *aquellos in-asignables* que son esenciales en el tratamiento de tangentes, de máximos y mínimos, y en la explicación de la curvatura de líneas. *Prácticamente todo esto puede trasladarse de la Geometría a la Naturaleza*, de manera que, si un movimiento se representa por una línea común que el móvil recorre en un tiempo dado, su ímpetu o velocidad se representará por una línea infinitamente pequeña, y el elemento de tal velocidad, como es la sollicitación de la gravedad o conato centrífugo, se representará por una línea infinitas veces infinitamente pequeña. Esto es lo que, a modo de lemas, he querido señalar como los Fundamentos de la Nueva Doctrina para nuestro método de las cantidades incomparables y el análisis de los infinitos” (GM VI, p. 168; *Mat.-Fis.-Met.* notas 73, 265, 312. **textos 64**, nota 632; **56.3**, nota 467).

que admito fácilmente que se dan siempre animáculos dentro de animáculos, sin que sea necesario que se den animáculos infinitamente pequeños o *últimos*. Si yo admitiera la posibilidad de estos infinitos o infinitamente pequeños, de los que tratamos entre nosotros, creería en su existencia ¹⁹. (...)

LA DOCTRINA DE LA MENTE

(antes del *Pacidius* y antes de *NS* y de *SD I* (1695))

Carta de Leibniz a Arnauld, 1671, texto 24.4 {texto E}

(...) En *Geometría* he demostrado algunas proposiciones fundamentales en las que se sustenta la Geometría de los Indivisibles, esto es, la fuente de las invenciones y de las demostraciones, a saber: que todo punto es un espacio menor que cualquiera dado; que hay partes del punto, pero indistantes y que, por lo tanto, Euclides no se equivocó al hablar de las

¹⁹ Véase nota 643. Estamos en el centro revolucionario del leibnizianismo. El filósofo acepta de su neófito amigo el reto de equiparar los infinitésimos del cálculo con los animáculos de Harvey y responde así. No podemos trasladar ---no tenemos argumentos para trasladar--- la *siempre in-terminada e in-terminable e in-diferenciada secuencia infinitesimal del cálculo ideal a una naturaleza que está diversificada, singularizada en cada acto de su extensión actual*; este es el significado de la expresión “la naturaleza es *actualmente infinita*” en sus manifestaciones. La materia física de los cuerpos debe estar *actualmente diversificada sin llegar a mínimos, sino sólo a siempre perpetuamente menores*, por una razón que ni Joh. Bernoulli ni probablemente ningún matemático o anatomista profesional admitiría, a saber, porque es la única manera de trascender la *variación continua fenoménica* que el cálculo mide y descubrir, al mismo tiempo, bajo ella la *actividad* de los *actos vitales* o *mónadas*, que son los constituyentes *simples* irrenunciables que fundan la *variación actual* que se esconde bajo el universo continuo de la *res extensa* que conocemos (**texto 56.3**, p. 568-569, notas 466-467). Por eso, la Matemática y la Geometría son necesarias como instrumento pero *incompletas* como ciencias de lo real. La materia orgánica de los animáculos es, pues, necesaria, o sea, siempre ha de existir fluyente, puesto que cada acto de la substancia requiere alguna clase de cuerpo orgánico aunque no siempre el mismo. “Mientras la máquina orgánica subsiste ---le explicaba Leibniz a Des Bosses--- la materia se transforma lo mismo que un río, permaneciendo la entelequia” (GP II, p. 306; recuérdense las fuerzas primitivas y derivativas, tanto activas como pasivas, notas 429, 439, y **texto 5**, nota 22). Cualquier partícula de materia, por pequeña que la concibamos, no será nunca in-asignable sino siempre menor ---dice aquí Leibniz--- y ordinaria o asignable. Así que no puede haber animáculos infinitamente pequeños como los infinitésimos del cálculo, sino siempre *actualmente* menores, por extraño que hoy nos parezca. Entendemos así mejor la noción leibniziana de la *contingencia* en un universo *óptimo* (**textos 5**, nota 22; **44**, notas 275-276). Y desde otra perspectiva, se ilumina la doctrina de la *preformación orgánica pre-mecánica* de todos los seres, “que en última instancia se resuelven en vivientes”, según nos ha explicado Leibniz en el Capítulo VI-2. “La máquina orgánica tampoco puede destruirse por mecanismo alguno” (**textos 57.1**, p. 251, nota 483; **58.2**, n. 9, nota 568; **59.2**, p. 345, nota 583; **60**, n. 4, nota 593, etc.). ¿Se puede aún dudar acerca de la relación especular *símbolo/simbolizado*, o sea, la relación *infinitésimo/simple*, esto es, *interminable/terminado*, o también *incompleto/completo* en la monadología de nuestro filósofo?

partes de la extensión; que no hay indivisibles y, sin embargo, hay inextensos; que un punto es mayor que otro punto, pero en una razón menor que la que se puede exponer, esto es, infinita respecto de cualquier magnitud sensible; que un ángulo es la cantidad de un punto.

De la *foronomía de los indivisibles* he extraído lo siguiente: que la razón del reposo al movimiento no es la razón [279] del punto al espacio, sino la de nada a uno; que el conato es al movimiento como el punto al espacio; que en un mismo cuerpo puede haber simultáneamente muchos conatos, pero no movimientos contrarios; que un punto del cuerpo movido en tiempo de su conato [esto es, menor que el que pueda darse] está en muchos lugares o puntos del espacio, o sea, en una parte del espacio mayor que él; que aquello que se mueve nunca está en un solo lugar ni en un instante sobre el tiempo infinito; si un cuerpo tiende [conetur] hacia otro cuerpo, ambos están en inicio de penetración o unión, esto es, sus extremos son uno, tal como Aristóteles define el continuo [ὄν τὰ ἔσχατα ἐν]; de aquí que sólo cohesionan todos y solos aquellos cuerpos que se presionan. Se dan también partes del instante, lo que llaman “signos”, que pueden entenderse como provenientes de un movimiento continuamente acelerado, esto es, que crece en cualquier instante y, por lo tanto, desde el inicio; pero crecer implica lo anterior y lo posterior y que necesariamente en un instante dado un signo es anterior a otro pero sin extensión, o sea, aquella distancia entre signos cuya razón respecto de cualquier tiempo sensible sea mayor que cualquiera dada, a saber, como el punto respecto de la línea ²⁰.

De estas proposiciones he obtenido un fruto inmenso, no sólo en la demostración de las leyes del movimiento sino también en la doctrina de la mente. Pues, habiendo yo demostrado que el verdadero lugar de nuestra mente es un punto o centro, he deducido de aquí algunas consecuencias admirables acerca de la incorruptibilidad de la mente, acerca de la imposibilidad de reposo en el pensar, acerca de la imposibilidad del olvido, acerca de la verdadera y profunda diferencia entre el movimiento y el pensamiento, pues es el pensamiento el que consiste en el conato y el cuerpo el que consiste en el movimiento. *TODO CUERPO PUEDE ENTENDERSE COMO UNA MENTE MOMENTÁNEA, ESTO ES, CARENTE DE RECUERDO*; en cuanto a su determinación, todo conato en los cuerpos es indestructible; y en cuanto a su grado de velocidad, lo es también en la mente, de manera que, así como *el cuerpo consiste en la trayectoria [tractu] de los movimientos, así LA MENTE CONSISTE EN LA ARMONÍA DE LOS CONATOS*; el presente movimiento del cuerpo se origina de la composición de los conatos precedentes, y el presente conato de la mente, esto es, la voluntad, se origina de la composición de las armonías precedentes en una nueva, o sea, en el placer, cuya armonía produce dolor cuando algo la perturba con un conato impreso. Y otras muchas cosas espero demostrar en los que proyecto *Elementos de la mente* [...] ²¹.

²⁰ Repite Leibniz aquí las nociones ya sabidas en TMA. Cfr. supra notas 103-115.

²¹ También estas nociones acerca de la *mente* se las había explicado a Oldenburg (cfr. notas 116-120). Quizás sean más explícitas las fórmulas que emplea para Arnauld a fin de distinguir entre cuerpo como “trayectoria instantánea de movimientos” y mente como “armonía estable de conatos” bajo la idea de que todo conato, aun siendo inercialmente indestructible, sólo se conserva en la mente, como enseñaba el *fundamento 17* (cfr. nota

Principia mechanica ex metaphysicis dependere, texto 37, 1678-80

(“Tempus erat quo credebam...”) {texto G}

[1980] **Todo esto que concluíamos entonces acerca del choque de los cuerpos se aleja mucho de la experiencia, sobre todo en el hecho de que, incrementada la magnitud del cuerpo a mover, como en la fig. 2, no por ello se establecía la disminución de la velocidad:** esto último es más o menos lo que ocurre si hacemos chocar dos cuerpos blandos y carentes de elastro, que por la fuerza del choque tienden a estallar como, por ejemplo, dos bloques de arcilla envueltos en papel y sujetos por hilos; en este caso lo que hay que hacer es dividir la suma de sus pesos o promediar sus velocidades cuando los cuerpos son iguales. **Pensaba yo entonces que, aunque en el estado de los cuerpos fuera del sistema y, por así decir, en un estado abstracto [rudi], ocurrirían las cosas tal como yo había concluido de modo que un cuerpo muy grande en reposo sería arrastrado por uno muy pequeño con la velocidad con que éste le empujara, sin embargo dentro del sistema o en los cuerpos en nuestro entorno esto sería completamente absurdo, pues en tal caso con mínimo trabajo se producirían grandes perturbaciones y, por lo tanto, mediante diversas estrategias podría impedirse tal efecto. Pero lo cierto es que los cuerpos están dotados de Elastro y son flexibles, y puede ocurrir que una parte del cuerpo sea empujada sin que lo sea el todo. Y cuando deliberaba cómo podría darse una razón universal de lo que experimentamos en conjunto, a saber, que incrementada la mole disminuye la velocidad tal como vemos que una misma nave siguiendo la corriente se desliza tanto más lentamente cuanto más cargada va, me entraron dudas y, después de infructuosas tentativas, descubrí que esta por así llamarla *INERCIA DE LOS CUERPOS* no podía deducirse de aquella noción de materia y de movimiento que yo había establecido inicialmente, según la cual se entiende la materia como aquello que es extenso o llena el espacio, y el movimiento como el cambio de espacio o lugar; sino que, además de todo lo que se deduce de la sola extensión y su variación o modificación, había que añadir y reconocer en los cuerpos *LA EXISTENCIA DE NOCIONES O FORMAS, POR ASÍ DECIR, INMATERIALES O INDEPENDIENTES DE LA EXTENSIÓN*, a las que podríamos llamar potencias mediante las que la velocidad se atempera a la magnitud; tales potencias no consisten en el movimiento ni siquiera tampoco en el conato o inicio**

119). Pero lo más interesante del discurso dirigido al teólogo francés es la afirmación de que “el verdadero lugar de nuestra mente es un centro o punto”, donde Leibniz simboliza aguerridamente la geometría y la química, como vamos a ver en la correspondencia con Johann Friedrich (textos 24.5-7) y volveremos a encontrar en la TMC.

No es posible reproducir más extensamente este párrafo de la carta a Arnauld. Pero en él, como en tantos otros textos, llama poderosamente la atención el modo de razonar de un hombre que se desliza sin solución de continuidad, pero sin confusión formal, de la geometría a la química, a la incorruptibilidad de las mentes, al misterio de la Trinidad, la Encarnación, la Predestinación y, finalmente ---dice---, la Eucaristía; la moral, la felicidad de los hombres, el derecho natural... (A II 1, p. 279). Cfr. supra algunos ejemplos de esta analogización de los conceptos: nota 30 sobre el principio de inhesión, y nota 25 acerca de los espejos vivientes, e infra textos 24.6-7.

del movimiento, sino en la causa o razón intrínseca del movimiento mediante la necesaria ley de la continuación [ea qua opus est lege continuandi] ²². Y es aquí donde han errado los autores al considerar el movimiento y no la potencia motriz o razón del movimiento, la cual, aunque la busquemos en Dios como autor y gobernante de las cosas, no está en

²² Dada la importancia de esta conclusión en una época todavía tan temprana, quizás convenga reproducir aquí el texto latino de este último párrafo: “sed praeter haec quae ex sola extensione ejusque variatione seu modificatione deducuntur, adjiciendas atque agnoscendas esse in corporibus notiones sive formas quasdam ut ita dicam immateriales sive ab extensione independentes; quas appellare possis potentias, *quibus celeritas magnitudine attemperatur*, quae potentiae non in motu, imo *nec in conatu seu motus initio, sed in causa sive ratione intrínseca [motus] ea qua opus est lege continuandi* consistunt”. Esta es la doctrina que Leibniz repetirá ya siempre en adelante en los numerosos *resúmenes*, como éste, que irá haciendo en sus escritos y correspondencias interminables (**textos 43, 55**). Pero, de momento, está obligado a explicar su afirmación: cómo es posible que unas “formas o nociones, *por así decir, inmateriales* o independientes de la extensión”, a las que “podríamos llamar potencias” o “potencias motrices”, sean capaces de “atemperar las velocidades a las magnitudes” *en los cuerpos físicos*, tal como se observa en el barco que desciende por el río a velocidad inversa a su carga. Es decir, tendrá que explicar *experimentalmente* que las ecuaciones de Huygens, que todavía hablaba ambiguamente de cuerpos *duros* (nota 220), han de entenderse siempre de cuerpos *elásticos*; pero sólo esto no dejaría de ser una simple corrección interna a la foronomía del maestro holandés. Por eso Leibniz añade aquí las “potencias o formas o razones intrínsecas mediante la *necesaria ley de la continuación*”. Nada nuevo para nosotros: ya sabemos que “todo conato se conserva..., pero sólo *en las mentes*” (**texto 24.1**, n. 17 y nota 110; **texto 35** y notas 209-210) y que, por lo tanto ---le explicaba a Arnauld en 1671--- “la mente consiste en la armonía de los conatos y es ella la que mantiene la continuidad en el movimiento de los cuerpos” (**texto 24.4**), conclusión que vendrá avalada por la solución provisional que ofrecía el *Pacidius Philalethi* sobre el problema del continuo (**texto 26** y notas 172-174). Aun no estando siempre clara la distinción entre “continuación” metafísica y “continuidad” matemática (nota 295), ello nos hace comprender, una vez más, que la *ley de la continuidad* significó siempre para Leibniz no sólo la ausencia de saltos, o sea, las correspondencias variable-a-variable dentro de un *mismo nivel ideal*, como ocurre con las funciones en el cálculo, sino también la legitimidad del traslado de la estructura formal de un nivel *ontológico* a otro nivel *ontológico*, en este caso la interpretación de la *inercia natural* y la elasticidad o continuidad observada en los cuerpos físicos desde la acción \pm reacción de los *sujetos inmateriales* constituyentes, sin que tal elasticidad corporal ---obsérvese bien--- haya de ser “deducida” desde estos sujetos sino “expresada” desde ellos: esto es “continuidad” y no “influjo”, pero es continuidad entre niveles *distintos* (**textos 32-33**). Veinte años más tarde, en un importante *Postscriptum* a la carta 84 a Johann Bernoulli (20 de septiembre, 1698) para ser entregado a de Volder, Leibniz les explicaba así su continuidad: “Cuando definiendo que la fuerza elástica es esencial a los cuerpos realmente existentes en la naturaleza, no entiendo esto como si hubiera de ser extraída inmediatamente de las almas o formas, sino que nace de la *estructura del sistema* de todo el universo, estructura que es *postulada* por la sabiduría divina, por las leyes de las cosas *introducidas* por Dios en éstas, y por los principios dinámicos *deducidos de la metafísica real* y por ello mismo *conectados* por Dios a las formas creadas; de manera que, dado un cuerpo, por exiguo que sea, se da un fluido mucho más sutil que lo rodea y lo penetra, que es el elasto del cuerpo. De lo contrario, no se cumpliría aquel grande y, en mi opinión, inviolable axioma del orden natural, que fui yo quizás el primero en exponer y emplear en las *Nouvelles de la République des Lettres* {1687, **texto 47**, nota 295}, al que llamo *Ley de Continuidad*, y que, cuando se lo propuse a Huygens, partidario de los átomos, un año antes de su muerte, lo reconoció digno de consideración” {GM III p. 544; A III 6A p. 70s, 130s, 140, etc}[...]. Y prosigue: “Quienes afirman que el cuerpo no pasa de lugar en lugar sino por lugares intermedios han visto la verdad, pero no toda; pues lo mismo se verifica no menos en los *grados* que en los *lugares* [...]. Comprenderás también cómo mediante este principio de la naturaleza desaparecen por completo los átomos de Demócrito así como el primero y segundo elemento cartesiano; y verás así cómo esta piedra lidia me ha permitido, tú lo sabes, rechazar, solamente como con un simple experimento ocular, las erróneas leyes que Descartes, Malebranche y otros han atribuido a la naturaleza” (GM III 544) (**texto 38**, nota 221). Y vuelve a insistir: “Yo no deduzco del alma o forma ningún fenómeno particular sino sólo la naturaleza del cuerpo y de las fuerzas en general. La gravedad, por ejemplo, la fuerza elástica, las atracciones, repulsiones, direcciones magnéticas y cosas semejantes, pienso que han de explicarse mecánicamente; pero los principios mismos los derivó *ἀπό τοῦ ὀυραμικού*, esto es, de las formas *a modo de leyes introducidas por Dios* y ahora *implantadas* en la naturaleza corpórea” (*ibidem*, 545) (**texto 33**). ¿Y no es ésta la doctrina de la *expresión*, esto es, la correspondencia *simbólica* entre niveles *distintos* de lo *real*? Desde esta perspectiva epistemológica va a leer Leibniz ahora las reglas del movimiento de Huygens. Doctrina paradójica donde las haya (**texto 69**, nota 689).

Dios mismo, sino que ha de entenderse como producida y conservada por él en las cosas. Con ello mostraremos que no se conserva en el mundo la cantidad de movimiento (lo que ha confundido a muchos), sino la cantidad de potencia.

Carta de Leibniz a Oldenburg, 1671, texto 24.2

24.2. Leibniz a Oldenburg (Mainz, 11, marzo, 1671) ²³ {texto F}

A II 1, p. 146s

(...) [146] A las últimas páginas de mi Hipótesis {TMC}, que os he dedicado, añado aquí una breve síntesis de mi *Teoría abstracta del movimiento*; en ella se mostrará, creo, que mis Paradojas acerca del movimiento y del continuo no son tan ajenas a la razón como a primera vista pueden parecer: el Punto no es algo mínimo y [147] exento de partes y, sin embargo, es inextenso o exento de partes distantes; más aún, un punto es mayor que otro punto lo mismo que un ángulo es mayor que otro ángulo; el Punto no es aquello cuya parte es nula ni aquello cuya parte se considera, sino aquello que es menor que cualquier extenso asignable, lo cual es el fundamento del método Cavaleriano. Siendo esto así, ¿por qué he de preocuparme en decir algo más claro? Y, sin embargo, difícilmente se puede salir de otra manera del Laberinto de la composición del continuo. Acerca de Dios y de la mente estoy preparando especiales demostraciones en las que se dirán cosas admirables, no dichas hasta ahora, que proporcionarán alguna luz quizás nada vulgar. A la espera de ello, sugiero aquí brevemente que *todo cuerpo es una mente momentánea y, por lo tanto, sin consciencia, sin sensación, sin recuerdo. Pero si en un cuerpo pudieran perseverar simultáneamente dos conatos contrarios más allá de un momento, todo cuerpo sería una mente verdadera. Porque cuantas veces esto ocurre, lo que se produce son mentes, mentes indestructibles de forma natural; porque, como a su tiempo demostraré, dos conatos contrarios, una vez que son compatibles en un mismo punto de un cuerpo más allá de un momento, permanecen eternamente sin que ningún otro cuerpo se deslice entre ellos y sin que ninguna fuerza los pueda romper. Esto, que a primera vista es insignificante, apenas puede creerse la inmensa puerta que abre a pensamientos no despreciables.* (...)

.....

24.5. Leibniz al Duque Johann Friedrich de Hannover (Mainz, 21, mayo, 1671) ²⁴

²³ Antes de recoger unos pocos fragmentos significativos de la TMC, me ha parecido conveniente intercalar algunas de las numerosas reflexiones que Leibniz envía a sus corresponsales explicándoles su HPN (L. van Velthuysen, Conring, Fogel, Oldenburg, Arnauld, Duque Johann Friedrich, etc). El filósofo, como es su costumbre, se repite incontinentemente; pero deja caer aquí y allá algunos matices complementarios entre diversas misivas, que desvelan no sólo sus hipótesis sino también el fondo simbólico que las alimentan.

En su primera carta de presentación a Oldenburg, el 23 de julio de 1670 (por cuyo conducto había enviado la carta a Hobbes, **texto 23.2**), Leibniz le informa acerca de su HPN. El secretario de la Royal Society, en carta de 10/20 de agosto, le ruega le envíe el escrito. El 28 de septiembre, Leibniz, que ha leído ya las respuestas de Wren y de Huygens a la propuesta acerca de las leyes del movimiento, vuelve a escribir a Oldenburg mostrando sus reservas acerca de la insuficiencia de las experimentaciones sobre las leyes del movimiento, para afirmar la necesidad de las leyes abstractas. Ello hace que Oldenburg, el 8/18 de diciembre, le solicite el envío de la obra completa, lo que Leibniz hará en sucesivas entregas. En su respuesta de 11 de marzo de 1671, el filósofo comenta así los *fundamentos* de su TMA.

A II 1, p. 169ss. GP I 52s

(...) [174] Mis demostraciones se fundan en la difícil doctrina acerca del punto, del instante, de los indivisibles y del *conato*; pues, así como las acciones de los cuerpos consisten en el movimiento, así igualmente las acciones de las mentes consisten en el *conato* o, por así decir, en *lo mínimo o punto del movimiento*; de manera que también **la mente misma consiste propiamente sólo en un punto, y desde él el cuerpo adquiere un lugar**. Utilizando un lenguaje popular, esto yo lo pruebo claramente porque la sensación {gemüth= intimidad, sentido íntimo, concentración de lo disperso, sensación, sentimiento, etc.} debe estar en el lugar de *concentración* de todos los movimientos que desde los objetos de los sentidos se nos imprimen; de la misma manera que, al presentármese un objeto como oro, concentro yo su brillo, su sonido y su peso para concluir que en efecto es oro, así también **debe la sensación estar en un lugar**, de manera que todas esas líneas de la vista, del oído y del tacto, se concentran en un punto. *Y si extendemos la sensación en un lugar más grande que el punto, entonces lo que tenemos es un cuerpo con “partes extra partes”, pero ya no estará íntimamente presente a sí mismo y no podrá unificar en sí mismo [reflectieren] todas sus piezas o acciones. Y en esto consiste la esencia de la sensación: en que está en un punto y, por ello, es impartible e indestructible. (...)*²⁵.

²⁴ Admirador de la cultura francesa, y de su rey Luis XIV, el duque Johann Friedrich von Brunswick-Lüneburg (1625-1679) se había convertido al catolicismo en 1651. A imitación de Versalles, en 1666 construyó el palacio y los hermosos jardines de Herrenhausen cuando se estableció en Hannover. Leibniz mantuvo correspondencia con él mientras servía al Elector de Mainz, Johann Philip von Schönborg. En 1676, tras cuatro maravillosos y fructíferos años en París, Leibniz fue llamado ---forzado--- por el nuevo príncipe para ser su consejero privado y bibliotecario en Hannover. La carta, que reproduzco en un par de fragmentos, es de enorme interés para entender al Leibniz de 1671 y sus devaneos químico-metafísicos.

²⁵ Sobre la sensación como concentración de conatos *en un punto* ya le había hablado Leibniz a Hobbes (**texto 23.2**). Pero ahora dice algo más. Interrumpo un momento su discurso para comparar brevemente lo que ahora piensa y lo que dirá en años sucesivos, a fin de comprender lo que mantendrá y lo que cambiará en el *símbolo*. Vimos en las conversaciones con Fardella, del año 1690, (**texto 10**, nota 34), que la estructura punto/línea \approx alma/cuerpo mostraba la semejanza *simbólica* entre lo simple (punto \approx alma) y lo compuesto (línea \approx cuerpo) y, a la vez, la desemejanza *simbólica* entre lo actual (alma simple \neq cuerpo dividido *à l'infini*) y lo ideal (punto geométrico \neq línea geométrica). Esta última distinción entre lo *actual* y lo *ideal* obedecía a que en los años ochenta-noventa Leibniz creía haber llegado ya a la noción de substancia simple o punto *metafísico* (nota 35), concluyendo que la materia, los cuerpos, han de estar *también diversificados o divididos actualmente à l'infini, sin límite alguno* (ausencia de átomos *físicos últimos*, esto es, ausencia de *indivisibles físicos*), todo ello como *expresión* fenoménica de la actividad de las substancias simples. De esta manera ---obsérvese bien---, seguirá manteniendo la división *actual* de la materia como en los tiempos jóvenes; pero ahora desde una perspectiva radicalmente distinta: ahora, 1690, la materia “*no se compondrá de partes indistantes o convencionalmente inextensas*”, sino que en ella “*hay partes actuales diversificadas sin límite*” que se muestran fenoménicamente en el *continuo ideal del cálculo*. Mientras que antes, en 1671, siguiendo a Hobbes y a Cavalieri, el continuo era *anterior* a las partes actuales y *las* componía o sumaba (**texto 24.1**, n. 4-5; **textos 24.2; 24.3**), ahora, en 1690, las partes son *anteriores* al continuo, pero no son indivisibles como lo son las substancias simples, sino creciente e indefinidamente menores sin llegar nunca a mínimos, con lo que se resolvía, según él, el problema del continuo, según había intuido ya en el *Pacidius Philalethi* de 1676 (**texto 26**, notas 172-173). Como les dirá a Foucher, a Bayle, a de Volder (**textos 56.1-4**) y repetirá incansablemente en sus años finales, el error ---su primitivo error y el de los científicos en general--- consistía en buscar partes *actuales* en el cálculo ideal de lo posible indefinido, y partes *ideales* en la materia actual de los cuerpos reales, cayendo en el laberinto de la composición del continuo (notas 12-14, 22, 43, 47, 56-59, 456ss, etc).

Reproduzco aquí someramente esta doctrina que, como hemos visto en otros contextos, tiene caleidoscópicamente otras múltiples irisaciones (como, por ejemplo, la función decisiva de la *expresión*, la

(...) [175] Yo soy de la opinión de que cada órgano corporal [lieb], tanto de hombres como de animales, lo mismo de plantas que de minerales, contiene un *núcleo de su substancia* [einen Kern seiner substanz habe], que se distingue del “caput mortuum” que se compone, como dicen los químicos, de “terra damnata” y de “flegma”²⁶. Este *núcleo* es tan *sutil* que incluso en las cenizas de las cosas quemadas sobrevive [übrig bleibt] y *puede concentrarse en un centro invisible*, de modo parecido a como una cierta masa de cenizas de vegetales puede servir de *semilla*, o como el feto o fruto de los animales, el “punctum saliens”, contiene ya en sí el núcleo de todo el cuerpo. Yo creo, además, que *este núcleo de la substancia ni se elimina ni se incrementa en un hombre, aunque su exterior y envoltura se mantengan en constante flujo*, ya sea adelgazando o de nuevo incrementando con el aire o la alimentación. Por eso, si un hombre es comido por otro [von andern verzehen wird], permanecerá el mismo núcleo de cada uno y tal como era: nunca la substancia de uno es alimentada por la substancia del otro. Y si a un hombre se le amputa un miembro, este núcleo de la substancia se retrae en su propio interior y retiene de alguna manera el movimiento como si aquel miembro todavía estuviera allí. Así, cuando las personas pierden un brazo, dicen estar seguras de que aún lo tienen y que sienten todos sus dedos, lo cual debe proceder de los espíritus [176] que aún han quedado rezagados, esto es, del núcleo de la substancia. Y si esto ocurre cuando se ha amputado un miembro, puede también suceder cuando *todos* ellos se han perdido o destruido pues, de lo contrario, no se sentiría en un instante sino por partes; ***de manera que es el núcleo de todo el cuerpo el que se concentra en esta sutilidad, y ni el fuego ni el agua ni ningún otro agente visible le puede dañar. Por consiguiente, mientras este núcleo de la substancia, consistente en un punto físico (instrumento próximo y como vehículo del alma organizada en un punto matemático) permanezca siempre, poco importa que toda la masa de materia que en nosotros hay se transforme continuamente, ya sea que se quemé diariamente o que permanezca (...)***²⁷.

necesidad de la *incorporación* ---no *corporización*--- de las substancias simples o el valor exacto pero *instrumental e ideal* de la matemática en el estudio de las cosas naturales), porque, a pesar del revolcón que significó en los años de madurez la nueva relación continuo ideal/discontinuo actual, Leibniz mantendrá desde los años setenta hasta el final el *mismo simbolismo* punto/línea, lo estable/lo sucesivo, el centro/la periferia, y no tendrá inconveniente en acudir a la química, como vamos a ver a continuación, nota 128.

²⁶ Los químicos llamaban “caput mortuum” a los restos no evaporables de las destilaciones o sublimaciones, ya que pensaban que las partes no volátiles estaban animadas de un espíritu sutil o alma liberada o expulsada por el fuego; el resto era, pues, algo muerto. Al eliminarse posteriormente otras partes solubles, el resto definitivo era “terra damnata” y “flegma” como precipitados residuales. Cfr. Priesner, C – Figala, K.: *Alquimia. Enciclopedia de una ciencia hermética*, 1998, vers. esp. Herder, Barcelona, 2001, p. 142s, 217s. Cfr. infra, TMC, **texto 24.8.** n. 42-43 y nota 150.

²⁷ “Wann nun dieser Kern der substanz in puncto *physico* consistens (proximum instrumentum et velut vehiculum Animae in puncto *mathematico* constitutae) allezeit bleibt, so ist ja wenig ahn gelegen, ob alle grobe materie, so ahn uns ist, die doch ohne das in steter veränderung, undt täglich entweder ausrauchet, oder wo sie sitzen bleibt”. Leibniz se explaya familiarmente con el Duque en términos más explícitos y arriesgados que como lo había hecho con Oldenburg o Arnauld. El filósofo sigue pensando, como se admitía en general en la Tradición, que la llamada “alma” es algo inmaterial, inaccesible por la experiencia y probablemente sólo definible racionalmente en términos analógicos o *a sensu contrario* respecto de lo llamado material; él la concibe como un *punto matemático*. Éste, como se supone del alma, es inextenso y, por ello, es estrictamente auto-referente, o sea, es el único “ente” que vuelve sobre sí mismo, que no se dobla, que se contiene a sí mismo, que se limita a sí mismo sin que nada exterior a él lo limite y, al mismo tiempo, se propaga a sí mismo sin

.....

CONTRA LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO CARTESIANA

Carta a B. de Volder, diciembre 1698, **texto 51.1** {texto M}

- a) ley de *equilibrio* de las fuerzas muertas, que es una ley respectiva
- b) ley de equipolencia entre causas (variando) y efectos (variados), ley absoluta
- c) ley de la transición gradual entre f. muerta y f. viva (que elimina todo tránsito)

[497] Pero, si considera el asunto conmigo más atentamente, observará que, lejos de descubrir aquí dificultad alguna y todavía menos un absurdo, todo 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. El ímpetu de la

ninguna nueva creación; que es “pensable” en sí mismo, que es indestructible y es *origen* de todas las líneas, ángulos y figuras extensas, todas corruptibles, que desde él se puedan formar: es concentración de todas ellas. Es la inextensión radical (no cavalieriana ni hobbesiana, quizás ni siquiera euclidiana, cfr. supra nota 35) que explica toda extensión posible. Ahora bien, este punto matemático, “in quo constituta est anima”, necesita un *vehículo o instrumento o imagen* de sí mismo *en la materia*: es el punto *físico*, lugar necesario de concentración de todo lo expresable. Este punto físico es la *Mens* que, entre otras cosas, verifica la *sensación* o sentido íntimo re-flexivo, y que, como sabemos, es la armonía de todos aquellos conatos corporales que, incapaces de perseverar por sí mismos, se hacen inteligibles en ella. No importa que esta *Mens* sea algo físico, con tal de que se la entienda como *unidad de lo dable corpóreo desde un centro*; podría ser, incluso, que el punto *matemático* fuera una elucubración abstracta de nuestra razón para entendernos acerca de lo que hay, pues todo lo que hay es singular. Para ello Leibniz acude a la química: “der Kern der substanz”, el *núcleo* de cada cuerpo, que resiste incluso al fuego y siempre pervive tras las cenizas o “caput mortuum” (nota 435). No le bastan las especulaciones de Boyle y Hooke acerca de las cualidades insensibles difícilmente definibles de los corpúsculos mecánicos. Éstos, piensa Leibniz, han de tener una unidad en el *centro*. Ésta había sido, así formulada literalmente, la doctrina del *archeus insitus* o principio metabolizador “que se fabrica su propio cuerpo”, en las investigaciones sobre la “digestión” y la “vita media”, de J. B. van Helmont, a las que aquí Leibniz hace implícita referencia (nota 132-133; veremos más textos a propósito de sus “burbujas” en la TMC, notas 138, 148-150). Cuando en coloquio con los helmontianos Leibniz comprendió que su propio razonamiento acerca del *centro* le conducía a la substancia *simple*, pues de otro modo no podía explicarse la *infinita variación* de los fenómenos materiales, tuvo que trasladar la *sutilización del núcleo* a la *sutilización de toda la materia* diversificada *al infinito* e “incorporar” las substancias, como acabamos de ver a propósito del continuo (cfr. nota 126). Incluso (supongo yo) Leibniz tuvo presente el *archeus* cuando muchos años más tarde diseñó la *mónada dominante* para explicar la unidad real de las substancias compuestas (**textos 57.1-2**, notas 486, 490). Leibniz habría pensado, tanto de joven como en su pensamiento maduro, que la realidad del mundo se constituye simplemente por *sujetos vitales*, espejos vivientes (**texto 54.7**), y que la distinción espíritu/materia fuera sólo una limitación de nuestro pensamiento. Y quizás no otro cometido habría de cumplir la *ley de la continuidad* (**texto 47**): en nuestra aproximación al límite (si es que lo hay), materia y espíritu sólo serían *funciones expresivas* de lo real. Y aquí residiría el significado más profundo del *simbolismo* punto/línea \approx alma/cuerpo.

fuerza viva es a la simple sollicitación de la fuerza muerta como lo infinito es a lo finito o, según nuestras diferenciales, como la línea es a sus elementos. Pues el ímpetu se forma por el incremento continuo de las sollicitaciones. De esta manera, se comprende cómo *la naturaleza reconcilia 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, [498] como que tengan ya su ímpetu como ocurre 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* perece 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 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 otros²⁸. 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 perece 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,

²⁸ Leibniz tiene especial empeño en señalar aquí la ley de continuidad y su instrumento, el cálculo infinitesimal: en la función “equilibrio” de las fuerzas muertas la cantidad de movimiento de *A*, 4×1 , tiende a ser igual a la cantidad de movimiento de *B*, 1×4 , porque ---dice Leibniz--- al ser inversos los cuerpos respecto de las velocidades, el grado de velocidad infinitamente pequeño como *1*, que continuamente se va destruyendo en *A*, es respecto de *A* como el grado de velocidad infinitamente pequeño como *4*, que continuamente se va destruyendo en *B*, es respecto de *B*. Por lo tanto, en el límite infinitesimal, la velocidad de *A* será al cuerpo *B* como la velocidad de *B* será al cuerpo *A*: se habrán neutralizado mutuamente, cada una según su módulo, y la cantidad final de movimiento de *A* y de *B* será la misma. “Este es el privilegio del continuo ---dirá Leibniz unos años más tarde recordando la *Lettre* sobre la continuidad (texto 47, notas 295, 218, 221) ---. Pues la continuidad se descubre en el tiempo, en la extensión, en las cualidades, en los movimientos y en todos los tránsitos de la *Naturaleza*, que nunca opera por salto” (*Initia rerum mathematicarum metaphysica*, 1713, texto 70, notas 693-702) (notas 295, 218, 221). Una vez ha mostrado que la ley de equilibrio sólo se da en las fuerzas muertas, pero que éstas también se dan en cada momento infinitesimal del proceso de las fuerzas vivas pues de éstas últimas aquéllas son su embrión o sollicitación, le queda mostrar el tránsito de unas a otras para explicar de forma general la ley de equipolencia, tanto en la balanza como en los choques de los cuerpos o en sus descensos, y liberar a de Volder de su duda acerca de la aplicación de la ley de equilibrio a las fuerzas desiguales (nota 325).

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 [499] 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 cuerpos²⁹. 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 respectiva, tienen en común la fuerza de progreso. Y así como descubrimos que en las diferencias mismas 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 recuperan 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 choque³⁰. Y si, en medio del choque,

²⁹ Trasladando la experiencia de la balanza con pesos 4 y 1 al choque de dos cuerpos 4 y 1 con velocidades 1 y 4 inversas a los cuerpos, Leibniz explica de la forma ya conocida desde Galileo y Huygens el comportamiento de los dos cuerpos, que se detienen una vez agotada la fuerza *viva* por el choque y restituida mediante el *elastro* o *elasma*, que es una propiedad esencial de todos los cuerpos (notas 221, 295). Dentro de su ambigüedad y multi-usos por parte de Leibniz, la elasticidad de *todos* los cuerpos es una pieza clave omnipresente en su Dinámica, no sólo como metodología o instrumento hermenéutico útil para investigar el comportamiento de los cuerpos (**texto 49.1**, nota 312), sino como estructura interna de la materia misma: ese “algo más” que los cuerpos tienen, además de la extensión y la impenetrabilidad, que es la inercia natural o resistencia, que Leibniz no siempre distingue netamente de la continuidad y la elasticidad. En el *Postscriptum* (glosado en nota 218) de la carta a Johann Bernoulli, de 20 de septiembre de 1698, dos meses anterior a la que ahora comentamos dirigida a de Volder, Leibniz explicaba a sus dos corresponsales el origen y funcionamiento del aspecto *elástico* de la fuerza, siempre asociado a la ley de continuidad. Así como la inercia natural es el mecanismo de *distribución proporcional* de las fuerzas/resistencias, que permite la *medida real* del choque (notas 312-313), así la elasticidad es el mecanismo que permite, sin saltos ni vacíos, la *continuidad* de dicha distribución: “sin el elastro del cuerpo, no se cumpliría aquel grande e inviolable axioma del *orden natural*” (nota 218). Ambos dispositivos forman parte de la *estructura* del *sistema* corpóreo, y son “dos principios dinámicos, deducidos de la *metafísica real*”, o sea, que muestran *físicamente* el principio *metafísico* de equipolencia entre la causa plena y el efecto íntegro (**textos 39-41, 46**), el cual tiene, a su vez, resonancias animistas, como ya hemos visto (notas 218, 220, 223, 241, 318, etc) y el filósofo va a repetir en esta misma carta un poco después (nota 338). Invito al lector a “buscar” el término “elasticidad”, “elastro”, “elasma” y sinónimos y descubrirá, entre otras muchas cosas, el siguiente *simbolismo*: la elasticidad *física* le sirve a Leibniz para negar que las fuerzas sean transferidas de cuerpo a cuerpo en el choque, sino que éste es, metafísicamente, la *ocasión* de que se desencadene y se manifieste la fuerza *interna* del cuerpo y, con ello, reafirmar la *autarquía* y *singularidad* de cada substancia y, a su nivel fenoménico, de cada cuerpo (**textos 5**, p. 1517s, notas 23, 245; **9**, nota 32; **25**, notas 152-153; **26**, notas 165-169; **35**, notas 209-210; **36**, nota 212; **37**, notas 216-217, etc.).

³⁰ Esta es la simple descripción del tránsito de la fuerza muerta o de *equilibrio*, según las fuerzas *respectivas*, a la fuerza viva o de *equipolencia*, según las fuerzas de *progreso* “vers un certain costé”, tal como habían sido definidas por Huygens (**texto 38.1**, règles 4-5) y reproducidas por Leibniz en el *De corporum concursu* (**texto**

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 [500] el Sr. Papin me había propuesto a mí por carta ³¹. 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, las sollicitaciones son como dx , las velocidades como x , y las fuerzas como xx ó $\int xdx$ ³².

42, secc. 8, notas 249-250). Si a continuación, tras el choque y recuperado el elastro, hacemos ascender el cuerpo mediante algún péndulo, descubrimos con Galileo que se conserva la misma fuerza que el cuerpo tenía antes del choque o tras el descenso, como muestra Leibniz en su ejemplo (**texto 42, secc. 8**, y nota 251). En *De causa gravitatis* (1690, GM VI 199-201) mostró, contra Papin, mediante la balanza de miembros desiguales, la imposibilidad de que el móvil ascendiera a una altura mayor, o sea, la imposibilidad del movimiento perpetuo mecánico.

³¹ El caso singular, un caso particular del experimento de la balanza de brazos desiguales, consistía en la interposición de un tercer cuerpo D , 8×1 a modo de elastro, entre el choque de los cuerpos A 4×1 y B 1×4 , que mostraría, según Papin, que no siempre se conserva la ley de equilibrio defendida por Leibniz y Bernoulli (GM III 467s y 470-473). Aunque podemos prescindir de este y otros debates específicos, he aquí la respuesta de Johann Bernoulli, que expresa muy bien el *tránsito* del equilibrio a la equipolencia o, lo que es lo mismo, la conservación del centro común de gravedad de los cuerpos en ambos estados: “Cuando dos cuerpos se paran al concurrir con velocidades inversas a sus masas, no por ello se sigue que sus fuerzas sean iguales, pues una fuerza no destruye otra fuerza, una fuerza no es contraria a otra fuerza, de la misma manera que el cuadrado de una línea positiva y el cuadrado de una línea negativa no se dice que hacen un cuadrado contrario, pues ambos son positivos. Lo que hay que decir es que los dos cuerpos se detienen porque tienen la misma cantidad de *dirección* mutuamente contraria, la cual, si la consideramos *respectiva*, es nula; pues la dirección respectiva es el *progreso del centro común de gravedad* de los cuerpos, que, al no incrementarse antes del choque, tampoco se puede incrementar después del choque. De lo contrario, se seguiría que algo que reposa podría moverse por sí mismo, lo que es absurdo. Por lo tanto, a fin de que el centro de gravedad permanezca después del choque lo mismo que antes de él, será necesario que los cuerpos en conflicto se paren mientras permanece tenso el elastro interpuesto o que, si el elastro se restablece, se repelan con la misma velocidad primitiva” (GM III 470s) (nota 325). En *De corporum concursu* (**texto 42. Secc. 8**, p. 153-155), aun con errores de cálculo, Leibniz había considerado ya estos casos de simultaneidad y, al mismo tiempo, transición del equilibrio a la equipolencia o conservación del centro de gravedad.

³² La diferencia, decisiva para Leibniz, entre incrementos de velocidad e incrementos de fuerza en el descenso ya la había discutido con Johann Bernoulli cuando se acusaban mutuamente de cometer “*petitio principii*” a la hora de definir la medida *real*, no meramente *modal*, de los encuentros y los descensos (**texto 49.2**, notas 312-313). Pero la aplicación de la distinción “medida real vs modal” a la “diferencia” entre la fuerza muerta y la fuerza viva y la “transición” de una a otra, que afecta directamente al cálculo, es más problemática. El término mismo “fuerza muerta” es un extraño oxímoron que muestra la ambigüedad en la que Leibniz se encuentra a la hora de definir con cierta precisión sus conceptos en los innumerables textos que nos ha dejado sobre esta cuestión. Me referiré aquí sólo a uno, como muestra. En los *Remarques* finales del *Essai de dynamique*, de 1692, que publicó P. Costabel (*Leibniz et la dynamique. Les textes de 1692*, París, 1960), dice Leibniz: “el equilibrio consiste en un simple esfuerzo [conatus] *antes* del movimiento, al que yo llamo “fuerza muerta”, y

LAS REGLAS DE HUYGENS {texto N}

Texto 38.1

38.1. Christiaan Huygens: *Regles du mouvement dans la rencontre des corps*

Le Journal des sçavans, 18 de marzo de 1669, p. 22-24. (*The Philosophical Transactions*, abril 1669, version latina de H. Oldenburg, p. 147-154)³³

que es en razón a la “fuerza viva” (que está *en* el movimiento) como el punto a la línea. Así que, al comienzo del descenso, cuando el movimiento *es* infinitamente pequeño, las velocidades o, mejor, los elementos de las velocidades son como los descensos, mientras que, después de la elevación {ímpetu}, cuando la fuerza se ha hecho viva, los descensos son como los cuadrados de las velocidades” (p. 104). Costabel (p. 51s) sugiere que “Leibniz voit le mouvement infiniment petit comme un mouvement uniforme” (...); “car ne pas avoir acquis d’impetuosité pour la continuation du mouvement est l’équivalent de l’uniformité et de la constance de la vitesse” (...) “à l’état naissant, le mouvement est uniforme parce qu’il est infiniment petit”, como el punto es finito respecto de la línea, que es infinita. Unos párrafos más atrás (p. 497) en la carta que comentamos Leibniz le ha repetido ahora a de Volder la misma doctrina: “el ímpetu de la fuerza viva es a la simple sollicitación de la fuerza muerta como *lo infinito es a lo finito* o, según nuestras diferenciales, como la línea es a sus elementos”. Hay aquí, en mi opinión, una ambigüedad infinitista entre el punto (¡finito!) y la línea (¡infinita!). Pues cabe preguntarse si la neta distinción “fuerza muerta = movimiento infinitamente pequeño = movimiento uniforme” frente a “fuerza viva = movimiento acumulado = movimiento uniformemente acelerado”, que aparece en estos dos textos, es compatible con la ley de la *continuidad*: porque ¿cuándo, dónde y cómo se produce el *tránsito* de lo muerto a lo vivo? ¿No será, quizás, que el descubrimiento de las diferenciales, dx , ddx , ddd ..., que son infinita y creciente y recursivamente más pequeñas, contienen ya, sin salto ni vacío alguno, el *inicio* de la acumulación de las supuestamente líneas *infinitas*? En todo caso, cuando parecía que Leibniz se estaba apartando de la doctrina de Galileo (nota 224), termina confesándole ahora a de Volder que lo que el sabio italiano decía de los “impulsos de la gravedad” (que crecen en razón de los cuadrados de los tiempos) *ha de aplicarse no a las velocidades sino a las fuerzas*, a saber, “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*”. “Una vez más ---concluye Costabel su excelente comentario--- la géométrie trace le chemin de la verité” (p. 53). Una vez más ---me atrevería a añadir--- este camino, sin negarlo, no es la “dernière verité” pues *se sustenta* para Leibniz en la metafísica de la *fuerza ínsita* de los cuerpos, cuya acumulación *no es exactamente la acumulación de las velocidades*, como hemos visto (**textos 49.2**, p. 220s y nota 313; **50**, p. 620s): “la *extensión*, o sea, lo que en el cuerpo es geométrico, si se considera aisladamente [si nude sumatur], *no tiene en sí nada que produzca la acción y el movimiento*” (nota 318), lo que él, equivocado o no y con sus ambigüedades, lo había dejado bien claro en el *Phoronomus II*, **texto 43** y notas 262, 266, 268) y se lo anunció agresivamente al propio Huygens (nota 334). En una palabra, a mí me parece que la fuerza *muerta*, que describe ciertamente el *equilibrio* en la Estática pero también la *respectividad* de los movimientos tras el choque, no es un movimiento uniforme sino la *simulación* teórica inevitable para entender la fuerza *viva* o acumulación de los conatos, que ha de darse *ya* desde el inicio del movimiento. De lo contrario, la ley de la *continuidad* y su instrumento *necesario*, el cálculo infinitesimal, no tendrían sentido ni utilidad. Véase en OFC 8, *Essai de dynamique* (1699), p. 468, nota 9, las ecuaciones actuales y el comentario de su editor, J. Arana: “Leibniz confunde la noción de fuerza muerta con el concepto de impulso elemental”. Aunque los textos aquí citados no parecen decir esto, así me lo parece también a mí; y si lo entiendo bien, es una confusión de carácter matemático basada en una convicción *metafísica*: no es lo mismo la acumulación de las velocidades, que se da en los cuadrados de los tiempos (Galileo) que la acumulación de las fuerzas de los cuerpos o *efectos* de dichas velocidades, que se da en los mismos cuadrados de los tiempos (Leibniz), pues éstas ---las fuerzas---*están ya en el origen* (cfr. nota 335; **texto 55**, p. 238, notas 443-444). Según Leibniz, tampoco Galileo había considerado la diferencia entre una medida *real* y una medida *modal* de los encuentros de los cuerpos, que era para él el nudo de la cuestión (**textos 49.2**, p. 220s, nota 313; **50**, p. 620s, notas 318-319).

1. Cuando un cuerpo duro choca directamente con otro cuerpo duro igual a él y que está en reposo, le transmite todo su movimiento y él permanece inmóvil después del encuentro.

2. Pero si este otro cuerpo igual a él está también en movimiento y en la misma línea recta, intercambian recíprocamente su movimiento ³⁴.

3. Un cuerpo, por pequeño que sea y por pequeña que sea la velocidad que tenga, al chocar con otro cuerpo más grande que está en reposo, le transmitirá algún movimiento ³⁵.

³³ Como ya he sugerido (nota 102 y **textos 24.1-8**, y notas 166, 175, 210, 217-218), la publicación de las leyes del choque de los cuerpos por parte de Wallis, Wren y Huygens en las *Philosophical Transactions* y en el *Journal des Sçavans* de 1669, así como el impacto producido por los experimentos de los corpusculares Boyle y Hooke y las resonancias yatroquímico-animistas de sus amigos helmontianos, estimularon a Leibniz a la redacción, casi precipitada, explosiva y confusa, de su HPN en 1671. También vimos cómo, lleno de dudas, los decisivos años de París (1672-1676) significaron para él, entre otras muchas cosas (**textos 3.1-3**), el descubrimiento del cálculo infinitesimal, no sólo como estrategia para abreviar la solución técnica de las ecuaciones trascendentes (notas 94, 111, 161, 171), sino sobre todo ---y esto es esencial--- como “la ley de lo mínimo o in-asignable” aplicada a todos los procesos de la naturaleza, incluido precisamente ahora el choque de los cuerpos (lo vamos a ver en los **textos 39-41** de 1676 bajo el principio *a priori* de la “equipolencia entre la causa plena y el efecto íntegro” a fin de corregir el puro “experimentalismo” de sus maestros). Al mismo tiempo, ya entrado el año 1677, instalado en Hannover, le hemos visto desarrollar la *doctrina de la mente* bajo el principio de “armonía o plenitud del mundo”, o sea, la existencia de infinitas criaturas en cualquier partícula de materia y la *acción-pasión* de todas ellas en un universo activo, ordenado y continuo, de modo que “*principia mechanica ex metaphysicis dependere debent*” (**textos 32-37**). Todo este subsuelo conceptual es imprescindible para entender qué cosas aprendió Leibniz de Huygens en lo tocante a la mecánica del choque y en qué y por qué se distanció de él, a quien por otra parte admiraba profundamente y, sin desprecio de todos los demás, lo consideraba, tras Galileo, como “el primero que ilustró nuestra época con inventos admirables; y en concreto en este argumento llegó a la pura y limpia verdad, liberando esta doctrina de paralogismos mediante unas reglas que publicó hace tiempo”, *Specimen dynamicum I*, 1695, **texto 55**, p. 240; cfr. también **texto 40**.

³⁴ Estas dos reglas, previas a ulteriores variables de tamaño y velocidad de los cuerpos, eran el experimento más simple: la acción y la reacción de dos cuerpos iguales que se encuentran directamente. A diferencia de Wallis, Wren o Mariotte, que distinguían de diversas maneras entre cuerpos duros y cuerpos con “resort” o elásticos (Fichant, *La Réforme...* p. 21-24), parece que a la altura de 1669 al sabio holandés no le preocupaba demasiado la estructura física interna de los cuerpos a la hora de medir empíricamente los efectos del choque, como ya había dejado registrado en su *De motu corporum ex percussione*, de 1656 (editado póstumamente en 1703). En una carta a Oldenburg, de agosto de 1669, le decía Huygens: “Saber si la comunicación del movimiento se verifica mediante el resorte que producen las partes, o en virtud del aire u otra materia que circula entre ellos, o sólo por su dureza, es una cuestión que no está todavía bien decidida, pero en la demostración de mis *reglas* no me importa cuál de las tres cosas haya de suponerse” (cit. Fichant, p. 22, nota 1). De modo que Huygens se limitó en estas reglas a exponer el resultado de sus experimentos y las ecuaciones correspondientes para cuerpos que él llamaba “duros”. Aquí ya hemos visto en diversos contextos por qué razones Leibniz “necesitaba” para su proyecto metafísico la *elasticidad de todos los cuerpos* (notas 97, 99, 101, 186, 191-194, 196, 210, 216-218, etc). Y este será uno de los debates que entablará con el maestro durante los años noventa a propósito de los átomos, que el holandés pretendía mantener, y que Leibniz había de recordar a de Volder y a Johann Bernoulli años más tarde (nota 218).

³⁵ Esta regla está en clara contradicción con la regla 4 de Descartes, donde el filósofo francés afirmaba que un cuerpo menor, *B*, al chocar con otro mayor en reposo, *C*, por pequeña que fuere su diferencia, nunca tendría fuerza para poner al cuerpo *C* en movimiento, y *B* retrocedería con la misma velocidad que traía (*PRPH* II 49). No explica Huygens en esta tercera regla “cuánta” velocidad transmitiría el menor al mayor según su hipótesis. Pero Leibniz, en su polémica anticartesiana (**textos 46, 47**) y poco más tarde, en 1692, en sus *Animadversiones*

4. La *regla general* para determinar el movimiento que adquieren los cuerpos por su choque es ésta:

Sean dos cuerpos *A* y *B*, de los que *A* se mueve con la velocidad *AD*, y *B* o bien se dirige a su encuentro hacia el mismo lado con la velocidad *BD*, o bien está en reposo, en cuyo caso el punto *D* será el mismo que *B*. Siendo en la línea *AB* el punto *C* el centro de gravedad de los cuerpos *AB*, habrá que tomar *CE* igual a *CD* y se obtendrá *EA* para la velocidad del cuerpo *A* después del choque, y *EB* para la del cuerpo *B*, uno y otro hacia el lado que muestra el orden de los puntos *EA*, *EB*. Y si ocurre que el punto *E* cae en *A* o en *B*, entonces los cuerpos *A* o *B* se reducirán al reposo ³⁶.

5. La cantidad de movimiento que tienen los dos cuerpos puede aumentar o disminuir por el choque; pero siempre se conserva la misma cantidad *hacia el mismo lado, sustrayendo la cantidad del movimiento contrario* ³⁷.

in Partem Generalem Principiorum Cartesianorum, señalaba, si no la medida exacta de dicha transmisión, sí el *criterio* para comprenderla. Salvo las dos primeras leyes y la primera regla cartesianas, que son verdaderas ---dice---, todas las demás o son falsas o, al menos, discutibles y parciales (GP IV 373, 376). Y la razón universal que da es ésta: “Si el Sr. Descartes hubiera considerado que todo cuerpo al chocar con otro, antes de rebotar va disminuyendo poco a poco su progreso hasta que por fin se detiene y es entonces cuando retrocede de modo que pasa de una determinación a la opuesta *no por salto sino por grados*, nos habría dado otras reglas de los movimientos” (GP IV 374s), debido precisamente a la *elasticidad* de los cuerpos; “un criterio general ---añade--- que es como la piedra lidia que nos permite examinar todas estas reglas especiales de los movimientos, a la que yo suelo llamar *Ley de Continuidad* (GP IV 375s, texto 47, 68, 70). En el caso concreto de la regla 4 cartesiana, es verdad que lo que es menor siempre retrocede ante lo que es mayor en reposo, pero no con la velocidad que traía, pues ---apostilla Leibniz--- “cuanto más decrece el exceso de *C* respecto de *B*, tanto más decrece el rechazo” (...), de modo que “*en todas las cosas, variatio hypotheseos {la variación de los datos} variare eventum debeat {debe hacer variar el resultado} (...) donec tandem ad casum aequalitatis perveniat*” (GP IV 378). He aquí otra aplicación de la doctrina de lo “mínimo o inasignable”, esto es, la relación *simbólica* entre elasticidad física, continuidad como principio *a priori* y medida infinitesimal de lo real o “regla de minimización” (notas 218- 220 y textos 40, 42). De lo contrario ---señala Leibniz---, si ha de conservarse la traslación del centro común de gravedad, el efecto sería superior a la causa y se produciría el movimiento perpetuo mecánico, lo que es absurdo.

³⁶ En la página 23 de sus *Règles* reproduce Huygens su *règle générale*: los diez casos posibles de combinación entre los dos cuerpos *A* y *B* tanto que uno esté en reposo o los dos en movimiento ya sea de aproximación o en sentido contrario, sea con velocidades iguales o desiguales; *C* será el centro común de gravedad y el punto *D* el lugar de encuentro. *AD* y *BD* serán las velocidades y sentido antes del choque. Por lo tanto, bastará con trasladar e igualar la distancia de cada cuerpo al centro de gravedad en un momento dado *E*, o sea, *CE=CD*, para obtener los segmentos *EA* y *EB*, que indicarán las velocidades y sentido de los dos cuerpos después del choque:

Cuerpo A-----E-----C-----D-----B Cuerpo

(Fichant: *La réforme...* p. 26; una reproducción completa de los esquemas de Huygens así como la lectura que de ellos hizo Leibniz antes de 1678, p. 357. Y en Fichant, *M.*: “Nuevas consideraciones sobre la reforma de Leibniz de su dinámica (1678)”, en *Revista de Filosofía y Teoría Política*, Universidad de La Plata, 1999, n. 33, p. 115-151, 124-125). Estos esquemas ---señala Fichant--- se basan en el principio de relatividad o “método del barco” (texto 38.2), es decir, las posiciones de los cuerpos están vistas “desde un observador exterior”, y todas se reducen a variaciones del caso principal, en el que el punto de encuentro *D* coincide con el centro de gravedad *C*, y las velocidades son recíprocas a los tamaños o pesos de los cuerpos (*ibidem*, p. 125). De esta manera, la *Regla General* de Huygens permitía unificar, como en un solo golpe de vista empírico, todas las reglas que en Descartes eran o parecían distintas (*PRPH* II 47-53) y, al mismo tiempo, trasladar el problema del choque desde una visión cuantitativa de valores absolutos a una nueva dimensión relativista, hoy diríamos vectorial, como va a establecer en la regla quinta.

³⁷ Huygens, siempre respetuoso pero reacio a la visión metafísica de Descartes, mantiene la terminología del filósofo francés, el concepto mismo de cantidad de movimiento así como la conservación de la cantidad *total* de

6. La suma de los productos de la magnitud de cada cuerpo duro por el cuadrado de su velocidad es siempre la misma antes y después del choque³⁸.

movimiento en el mundo y considera el movimiento como traslado *local* como había hecho Descartes (*PRPH* II 25, 36). Pero en la Tercera Ley sobre la cantidad de movimiento (arts. 40-42) y en las siete reglas que la especifican (arts. 46-52) el filósofo francés sobreentendía la mole de los cuerpos y la velocidad como pertenecientes a una misma magnitud homogénea positiva, expresable mediante números (única coordenada) para cualquier observador en cualquier sistema de referencia; de modo que en el choque de dos cuerpos lo que pierde uno es compensado aritméticamente con lo que el otro adquiere, y se reparte y conserva así la cantidad de movimiento en *cada* caso. Huygens, por el contrario, observa que, si bien la mole o peso del cuerpo se expresa siempre con un solo sistema de numeración, la *velocidad* tiene, al menos, dos dimensiones: su cantidad (su número) y su *dirección*; o sea, la velocidad está *orientada*, diríamos hoy que es un *vector* que conserva su *dirección*: no hay velocidad sin dirección, y ésta tanto puede ser en sentido izquierdo como derecho tras el choque para un observador exterior al sistema. **De esta manera, aunque en el choque central de los dos cuerpos no siempre se conserva la misma cantidad de movimiento en la suma aritmética o escalar de sus valores absolutos, se conserva siempre sin embargo la misma cantidad de movimiento hacia el mismo lado, teniendo cuidado de sustraer (o sumar algebraicamente) las cantidades, o sea, las velocidades cuando el resultado del choque es de sentido contrario al inicial, y es así como se conserva la invariancia del sistema.** Si v son las velocidades antes del choque y v' las finales para los cuerpos m_1 y m_2 , la conservación de la cantidad de movimiento será $m_1v_1+m_2v_2=m_1v'_1+m_2v'_2$ en *cada* caso; y $v_1+v_2=v'_1+v'_2$ será la conservación de las velocidades respectivas. Como vamos a ver a continuación (**textos 39-42**), esta aparentemente obvia pero fundamental corrección de las reglas cartesianas para la mecánica encontró en la mente de Leibniz un terreno ya bien abonado: los experimentos y las ecuaciones de Huygens validaban para él mediante cálculo la universalidad científica de su todavía confusa *doctrina de la mente*; el variado juego de la comunicación del movimiento implicaba que éste podía interpretarse no ya como una mera *traslación* sino como el intercambio de *fuerzas ínsitas en los cuerpos*: “aquellas potencias mediante las cuales la velocidad se atempera a la magnitud” (**texto 37**, nota 218). Así lo mostraba esta primera ecuación que Leibniz llamará “conservación de la dirección total” (**texto 42, sección 8**) y más adelante “cantidad de progreso” o “fuerza directiva” (Fichant, *La réforme...* p. 25). Conviene recordar, además, que desde este punto de vista metafísico, tal “comunicación” del movimiento no va a ser ya para Leibniz una “causalidad” directa sino la “ocasión” de que se desencadenen las fuerzas ínsitas de los cuerpos a través de sus respectivas elasticidades (notas 23, 32, 210, etc.). Prosigamos.

³⁸ Aquí, unos y otros, casi todo se lo debían a Galileo, y Leibniz lo repetirá siempre con placer y veneración (**textos 40, 42 sección 8, 49.1-2, 50**, etc). En la Tercera Jornada, sección “movimiento naturalmente acelerado” de sus *Discorsi e dimostrazioni matematiche ...* (1638), el sabio italiano había dejado para la futura ciencia mecánica una primera afirmación esencial extraída de los experimentos y confirmada matemáticamente: “llamo movimiento igualmente o, lo que es lo mismo, uniformemente acelerado a aquel que, partiendo del reposo, adquiere en tiempos iguales incrementos iguales de velocidad” (Ed. esp. C. Solís – J. Sádaba, Ed. Nacional, Madrid, 1976, p. 278, 285, 288). De este modo, se observa que el movimiento no está en proporción con los espacios recorridos o por recorrer, sino con los tiempos, pues el movimiento *no es instantáneo*, como habría de suponerse erróneamente si estuviera en relación directa con el espacio, en cuyo caso duplicado o triplicado... el espacio se duplicaría o triplicaría... el movimiento, cosa que la experiencia rechaza (p. 286). Tras una deliciosa disquisición, que a Leibniz encantaba, según la cual “al ser el tiempo subdivisible al infinito, se sigue que, en la medida en que la velocidad antecedente va disminuyendo siempre por tal razón, no habrá grado de velocidad tan pequeño o, dicho de otra manera, grado de lentitud tan grande en el que no se encuentre el mismo móvil después de que parta de la lentitud infinita, esto es, del reposo (...); de no pensarlo así, el móvil no avanzaría ni siquiera un palmo por mucho tiempo que dejemos discurrir”, como amenazaba Zenón (p. 278s) (**texto 26**, notas 172-174, **texto 47**). Los experimentos mostraban que la intensidad de velocidad, o *momento*, alcanzada por los cuerpos en caída sobre un plano inclinado o arco o péndulo confería a los móviles una intensidad tal que podía volver a llevarlos hasta la misma altura desde la que habían caído. Y tomando este hecho ---dice--- como *postulado* (p. 289-291), Galileo mostró en el teorema/proposición segunda que “si un móvil cae, partiendo del reposo con un movimiento uniformemente acelerado, los espacios recorridos están entre sí como el cuadrado de la proporción entre los tiempos, o sea, como *los cuadrados de los tiempos* (p. 294); y como corolario, en el experimento de una doble y paralela serie de espacios y tiempos, se descubre que “los espacios estarán entre sí como los números *impares* desde la unidad, o sea, como 1, 3, 5, 7, ..., que es la proporción entre los *excesos* de los cuadrados consecutivos desde la unidad” (p. 295s). Este *equilibrio* galileano entre la *caída* por el efecto de la gravedad y la intensidad de velocidad que los cuerpos adquieren en su ulterior *ascenso* Huygens lo trasladó a la *conservación del centro común de gravedad* tras el choque horizontal y su equivalente medida por el cuadrado de los tiempos y la distribución de dirección y sentidos, que ha explicado en las dos reglas anteriores.

7. Mediante la interposición de un tercero de mediana magnitud, un cuerpo duro en reposo recibirá de otro cuerpo duro, ya sea más grande o más pequeño que él, más movimiento que si le golpeará inmediatamente. Y si este cuerpo interpuesto fuera media proporcional entre los otros dos, producirá el máximo impacto sobre aquel que esté en reposo.

Todo esto se entiende de cuerpos de la misma materia, o sea, cuerpos cuya magnitud se mide por su peso.

Por lo demás, he observado una *admirable ley de la naturaleza*, que puedo demostrar en lo referente a cuerpos esféricos, y que parece ser general para todos los demás, tanto duros como blandos, lo mismo si el encuentro es directo como si es oblicuo. Y es que el *centro común de gravedad*, de dos o de tres o de cuantos cuerpos se quiera, se traslada siempre igualmente hacia el mismo lado en línea recta antes y después del choque ³⁹.

Huelga decir que el sabio holandés no pensó en ningún momento su fórmula mv^2 en términos de *fuerzas internas* de los cuerpos, como hará Leibniz al identificar esta fórmula de la energía cinética con la *conservación de la fuerza absoluta* de los cuerpos (Fichant, *La réforme...* p. 25). Como estamos viendo (**textos 32-37**), Leibniz necesitaba “transvalorar” el conato de Hobbes y las ecuaciones de Huygens (notas 217-218), y veremos a continuación el momento exacto en el que el filósofo alemán tratará de fundamentar el “experimentalismo” de los maestros y elevar el *equilibrio* de las categorías matemáticas a *otro equilibrio* de una dimensión metafísica --e incluso lógica-- mediante el principio *a priori* de *equipolencia entre la causa plena y el efecto íntegro* (**textos 39-41**). Esta interpretación “substancialista” que más adelante el filósofo hará de las ecuaciones de Huygens (por ejemplo, en la *Brevis demonstratio* de 1686, **texto 45**) dará origen a la famosa polémica sobre las *fuerzas vivas* con Catelan, D. Papin, etc. (**textos 45-51**). Pero, más allá de sus errores y de su confusa interpretación de Descartes (notas 335, 339, 349, 363), nos permite entender lo que estoy llamando *variación simbólica* en el pensamiento científico de Leibniz.

³⁹ A partir del caso elemental de dos cuerpos iguales que se encuentran directamente con velocidades iguales, Huygens generaliza el problema para cualquier sistema de cuantos cuerpos se quiera, iguales o desiguales, y con encuentro directo u oblicuo; y bajo la relatividad de todo movimiento, “el método del barco” (**texto 38.2**), establece la *admirable ley de la naturaleza*, en virtud de la cual *se conserva siempre tras el choque la misma cantidad de movimiento hacia la misma parte* o, lo que es lo mismo, *se traslada siempre el mismo centro de gravedad del sistema*. El caso paradigmático sería aquél en el que cuerpos desiguales chocaran en sentido contrario con velocidades proporcionalmente inversas a sus pesos o masas; en este caso el punto de encuentro *D* coincidiría con el centro de gravedad *C*, y rebotarían conservando cada uno su propia velocidad; todos los demás casos serían reducibles a éste mediante la suma algebraica de sus cantidades, como ha explicado en la *regla general* (nota 222).