

LA INTERACCIÓN ENTRE FÍSICA Y METAFÍSICA EN EL PENSAMIENTO DE LEIBNIZ

Juan Arana. Universidad de Sevilla

Resumen: 1. Leibniz y la ciencia moderna. 2. Las grandes empresas científicas de Leibniz. 4. El iluminismo de Leibniz. 5. El racionalismo de Leibniz. 6. El matematicismo de Leibniz. 7. El mecanicismo de Leibniz. Conclusión

Abstract: 1. Leibniz and the modern science. 2. The scientific big projects of Leibniz. 4. The illuminism of Leibniz. 5. The rationalism of Leibniz. 6. The mathematicism of Leibniz. 7. The mecanicism of Leibniz. Conclusion.

La vida de Leibniz transcurre durante un periodo crucial para el desarrollo de la ciencia moderna. Coincidiendo con el paso del Renacimiento al Barroco, lo que había sido una eclosión caótica empieza a decantarse y poco después se convierte en el sólido cuerpo de conocimientos que cambiará para siempre el curso de la historia. Cuando nace Leibniz en 1646 pocos se atreven a pronosticar que en muy poco tiempo va a producirse una transformación tan decisiva. Herederos de magos y alquimistas, hermanos de los que se dedican a la cábala y toda suerte de especulaciones fantásticas, los científicos están lejos de alcanzar consenso doctrinal y reconocimiento social. No merecen apenas el respeto o la admiración de los contemporáneos; apenas se ponen de acuerdo sobre los objetivos a cubrir o los métodos a aplicar. Las tendencias centrífugas en el campo de la investigación natural son por el momento más fuertes que los principios de unidad bajo un magisterio común.

Sin embargo, en el curso del siglo XVII el movimiento se consolida, conquista su autonomía y adquiere un protagonismo que nadie podrá arrebatarle en lo sucesivo. No suele atribuirse a Leibniz un papel importante en este proceso. Galileo, Descartes, Newton son figuras indiscutibles reconocidas por todos. Kepler, Huygens, Harvey ocupan también puestos de primera fila en la memoria colectiva. Luego está el coro de las segundas voces, los Gilbert, Boyle, Pascal, Guericke, Torricelli, Wren, Mariotte, Fermat, Snellius, Malpighi, Leeuwenhoek... ¿Y Leibniz? Se le otorga un estatuto especial: nadie puede negar sus méritos (aunque lo haya intentado más de uno), pero es visto como un elemento extraño, alguien que contamina la pureza de la nueva ciencia con incómodas supervivencias del pasado y extraños añadidos de su propia cosecha. Todos recuerdan sus contribuciones al análisis matemático y a la maduración de la mecánica racional. Aparte de eso, los especialistas registran numerosas aportaciones dispersas a lo ancho y largo de diversas disciplinas. Pero también, ¡qué mezcla de ideas, qué enojosas contaminaciones metafísicas, cuántas especulaciones arriesgadas y arbitrarias! Los filósofos de la Ilustración, con Voltaire a la cabeza, forjan la imagen de un Leibniz meramente especulativo y desligado de la realidad. Para salvarlo tienen que apelar, como Kant, a la fábula del padre que lega a sus

hijos una finca después de asegurarles que ha escondido en ella un tesoro. Codiciosos, éstos la cavan sin descanso, obteniendo un terreno saneado y henchido de frutos, aunque ayuno de las joyas prometidas.

Visto desde la perspectiva que dan los casi trescientos años transcurridos desde su muerte, el juicio sobre Leibniz debe ser muy diferente. Fue el primer pensador que meditó a fondo sobre las bases ontológicas y metodológicas del nascente saber. Tuvo el firme propósito de sistematizar lo que hasta entonces no dejaba de ser un puñado de elementos dispersos: la revolución conceptual de Copérnico, la genial intuición programática de Galileo, el empirismo de Bacon y los filósofos ingleses, el neopitagorismo de Kepler, la alianza de razón e imaginación forjada por Descartes, la precisión numérica introducida por Huygens, la prodigiosa gesta teórico-experimental de Newton... Factores esenciales todos ellos, pero la nueva ciencia precisaba algo más todavía: tenía que transformarse en un saber que se enseña y se aprende, una empresa compartida en la que nadie guarde para sí como propiedad exclusiva los descubrimientos importantes o las estrategias ganadoras, un esfuerzo colectivo impulsado y acogido por toda la sociedad, una nueva provincia de la cultura a tener en cuenta por la ética, la metafísica y la religión... Leibniz vio como ningún otro estas facetas del problema y las asumió como tareas a resolver. Ofreció soluciones válidas algunas veces; formuló propuestas interesantes en otras ocasiones; planteó desafíos estimulantes siempre.

La parte más apreciada de la contribución leibniziana a la ciencia moderna es, sin posible discusión, el descubrimiento y difusión del cálculo infinitesimal. Aquí surge la primera paradoja, puesto que no es un hallazgo científico, sino una técnica matemática que muy pronto se convirtió en columna vertebral de la física. Algunos escritos de Leibniz, como *Sobre las causas de los movimientos celestes* (1689) o *Tentamen anagogicum* (1693), incorporan de modo explícito procedimientos tomados del análisis infinitesimal para determinar magnitudes y solucionar problemas de la física. Se puede pensar que en Newton el cálculo de fluxiones nace al hilo de sus investigaciones en filosofía natural, a pesar de lo cual no creyó que mereciera la pena exponerlo junto con las conclusiones que había propiciado. En cambio Leibniz, que tal vez había efectuado su descubrimiento por vías más estrictamente matemáticas, descubrió muy pronto su utilidad instrumental y procuró decírselo a todo el que quiso escucharle. En este sentido consiguió una doble prioridad sobre su intimidante adversario: publicó antes que él los rudimentos del cálculo y también fue el primero en aconsejar su aplicación al estudio del devenir natural.

La otra aportación mayor de Leibniz es, por supuesto, la *dinámica*. Esta ciencia le debe hasta el mismo nombre, aunque no las bases, que ya habían sido puestas con anterioridad por otros, sobre todo por Descartes y Huygens. Es la parte crucial de la mecánica y estudia las causas del *cambio* de movimiento de los cuerpos. Su desarrollo sufrió los efectos de un crecimiento demasiado rápido durante la primera mitad del siglo XVII. Cada autor proponía conceptos y leyes que a veces no casaban bien entre sí, y muy raramente lo hacían con los de otros investigadores. En aquella época lo teórico y lo empírico pesaban por igual, y el problema principal era el *exceso* más que la *falta* de hipótesis. Era una situación delicada: la mecánica, sin haber logrado aún su propia madurez, se había convertido en *la* ciencia por

autonomasia, la fuente donde se buscaban las explicaciones más seguras y abarcales. Leibniz estuvo forcejeando con esta disciplina toda su vida. A veces se atrevió a publicar elaboraciones dudosas, como la *Nueva hipótesis física* y la *Teoría del movimiento abstracto* (1671). También cometió el error de proponer definiciones y principios que contribuyeron a aumentar la confusión reinante. Pero en medio de aquel desbarajuste poseía intuiciones penetrantes y, aun con reticencias, casi todos los historiadores reconocen que su intervención fue decisiva en la génesis de la mecánica racional moderna.

La principal dificultad que encontró Leibniz para ser aceptado —en este como en otros campos— era que, so capa de una actitud nostálgica hacia la metafísica, proponía soluciones demasiado innovadoras y en muchos aspectos se adelantaba decenios o siglos a la mentalidad dominante. Con ser importantes sus aportaciones sustantivas, quizá es más decisivo algo que tiene que ver con la actitud, el estilo, los protocolos de indagación y búsqueda. Leibniz enseñó el valor de la interdisciplinariedad en una época en que todos apostaban por la especialización, porque acababan de superarse cosmovisiones universalistas demasiado problemáticas. Le tocó la incómoda tarea de advertir sobre las insuficiencias de un paradigma recién inaugurado en el que la mayoría sólo veía ventajas. Aunque no convenció a casi nadie, logro inquietar a muchos. Por eso se tomó de él más de lo que se quiso reconocer. Habiendo dejado a la posteridad ideas a medio elaborar, soluciones prematuras, proyectos por el momento poco operativos, Leibniz supuso para la ciencia ilustrada, romántica e incluso contemporánea una especie de profeta incomprendido al que el tiempo acabaría por hacer justicia. Se admitiera o no, fue maestro de generaciones enteras de investigadores en lo que se refiere a la dimensión *heurística* de la ciencia. No enseñaba como Newton o Huygens *estos o aquellos resultados*: enseñaba a *descubrir*. Los Euler, Lagrange, Boscovich, Faraday, Joule, Meyer, Helmholtz, etc. hicieron buenas ideas que en sus manos sólo habían sido *promesas*. Por eso los grandes creadores de la ciencia ulterior no dejaron de atender —aunque fuera con el rabillo del ojo— al maestro sajón, por muy entusiasmados que estuvieran con las deslumbrantes conquistas de su gran competidor inglés.

Ya ha quedado dicho que la dinámica es lo más valioso y perdurable de la obra científica de Leibniz. Pero en modo alguno supo o quiso Leibniz ceñirse a un solo campo de interés. Olvidemos por un momento cualquier centro concreto de atención. ¿Qué es lo que caracteriza y define el perfil de Leibniz como estudioso del mundo físico? A mi juicio, la clave está en cómo se mezclan en su obra las dos principales corrientes del pensamiento moderno: *racionalismo* y *empirismo*. Si lo pensamos un poco, resulta artificial la frontera que trata de mantener separadas estas dos corrientes de pensamiento, independientemente del modo como haya sido establecida (por ejemplo, mediante el expediente de confinar una de ellas en las Islas Británicas y relegar la otra al Continente). Lo cierto es que todos los grandes, desde Galileo hasta Newton, pasando por Descartes y Malebranche, tuvieron mucho de lo uno y de lo otro. En el caso de Leibniz, estamos ante un espíritu que cabría calificar de «banda ancha», de modo que sin exageración debe ser considerado a la vez el más empirista y el más racionalista de su época.

El empirismo leibniziano es omnipresente. Basta echar un vistazo a su obra científica: contiene un amplísimo elenco de cuestiones y apenas deja fuera nada de lo que se hacía entonces en mecánica, óptica, química, geología, paleontología, cosmología, astronomía, botánica, zoología, medicina, ingeniería... Tanto la *Nueva hipótesis física* (1671) de su primera juventud como el *Protogaea* (1693) de su tardía madurez constituyen recopilaciones exhaustivas de datos y desafían cualquier intento sistemático o explicativo. Irreprimible optimista, Leibniz nunca desespera de encontrar algún hilo conductor para orientarse en los laberintos que visita. Pero el sentido común, el escrupuloso respeto a lo fáctico y su agudeza autocrítica le impiden dar una imagen distorsionada de la realidad. Es un auténtico coleccionista de datos, un entusiasta notario que levanta acta de cualquier fenómeno raro o curioso que le sale al paso —*El fósforo del Sr. Crafft* (1677), *Sobre un agua humeante* (1681), *Sobre la generación del hielo* (1701), *Sobre el imán* (1715-6), etc.—. Es probable que en todo el siglo nadie haya recopilado con tanto celo las experiencias ajenas. En medio de continuos viajes llenos de obligaciones cortesanas, tediosas comisiones y complejos encargos diplomáticos, no deja de visitar a los sabios que el azar pone a su alcance, aún a costa de grandes rodeos. Tampoco desaprovecha nunca la oportunidad de examinar bibliotecas, instituciones científicas, talleres, industrias o curiosidades naturales. Todo ello sin desatender las novedades bibliográficas y las entregas de las revistas eruditas, ni descuidar una correspondencia que habría extenuado a cualquiera menos esforzado. También lleva a cabo sus propios ensayos cuando las condiciones son propicias o de lo contrario ruega insistentemente a los hombres mejor preparados que efectúen los ensayos ideados por él para dirimir algún dilema teórico. Esta receptividad para acoger todo lo que los sentidos enseñan explica la heterogeneidad de la producción científica leibniziana, que puede llegar a parecer anárquica cuando se la saca de contexto. Por aquel entonces, en efecto, resultaba imposible elaborar teorías consistentes en la mayor parte de los frentes de investigación: por la falta de datos significativos en unos casos, exceso y superficialidad en otros, escasa credibilidad de muchos testimonios, confusiones terminológicas provocadas por la maraña de clasificaciones, unidades y procedimientos de medida, etc. Un investigador precavido hubiera renunciado a pisar terrenos tan resbaladizos, pero ninguno de los fundadores de la ciencia moderna se dejó aconsejar por la prudencia. Leibniz creó teorías mecánicas solventes porque en su tiempo ya se contaba con bases empíricas y teóricas suficientemente firmes para ello. En biología contribuyó a avanzar en el problema taxonómico, el único que por aquel entonces resultaba asequible. En química redujo al mínimo las pretensiones explicativas, intentó establecer equivalencias entre las diversas nomenclaturas, descartó afirmaciones fantasiosas o legendarias, introdujo una fuerte dosis de espíritu crítico, un poco en la línea del *Químico escéptico* de Boyle... No era otro el camino para abandonar definitivamente los delirios alquimistas que todavía encandilaban a personajes tan egregios como Newton. La geología y la paleontología eran aún terrenos prácticamente vírgenes y allí la sagacidad de Leibniz obtuvo resultados especialmente felices: aunque no llegó a concebir la posibilidad de cambios paulatinos en el perfil de la corteza terrestre, consiguió esbozar hipótesis semi-continuistas que superaban la obsesión por las convulsiones catastróficas como único medio explicativo.

Sostuvo que la Tierra, al igual que la vida, tiene una historia, y las fuerzas que la explican deben ser buscadas en el horizonte de lo plausible y constatable.

Leibniz compartió con Galileo y Bacon la esperanza de que la luz de la ciencia conseguiría algún día iluminar la Humanidad y mejorar sus condiciones de vida, demasiado atenazada por ignorancias y miserias. Lo enunciaba con toda claridad al término de la obra con que se presentó ante la *Royal Society* de Londres: «Finalmente, hay que considerar esta hipótesis una aplicación de los descubrimientos a las necesidades de la vida con el fin de aumentar la potencia y la felicidad del género humano, que es el único fin del filosofar»¹. Perteneciendo al Barroco fue de alguna manera adelantado y padre de la Ilustración, una Ilustración distinta y probablemente preferible a la que triunfó al poco después de su muerte. A su juicio nadie debería convertir la *razón* en un *partido* (como hicieron los ilustrados franceses), porque pertenece en justicia a todos los hombres, sin excluir a los que no saben o no quieren servirse de ella. Su tantas veces comentado *irenismo* procede en gran parte de que para él razón y ciencia eran patrimonio común de todos. Tal es el motivo (y no la vanidad) de la urgencia en publicar los descubrimientos suyos o de otros, ganar aliados para la causa común, unir las iglesias, interesar a los poderes públicos, disciplinar el anárquico ejército de los estudiosos, fundar academias y sociedades, profesionalizar la investigación, trasladar a la sociedad mejoras de todo orden a medida que vayan siendo accesibles...

Donde más claramente aparece este afán civilizatorio es en lo tecnológico. Es una de las vertientes de su actividad en que con mayor generosidad derrochó los recursos que disponía. Leibniz invirtió mucho esfuerzo y dinero en diversos proyectos tecnocientíficos. Si los resultados que consiguió alcanzar fueron bastante modestos, no fue por falta de tesón y cuidado. Su mente era tan creativa y ágil en este campo como en cualquier otro, pero era peor *ingeniero* que *inventor*, y le faltó el pragmatismo y liderazgo que hubieran sido necesarios para la culminación de sus objetivos. El intento de renovar las instalaciones mineras del ducado de Brunshwick fue un fracaso que hubiera doblegado a cualquiera con menos ánimos. El desarrollo de un reloj eficiente basado en un principio alternativo a los descubiertos por Huygens tampoco llevó en definitiva a ninguna parte. Lo de la máquina aritmética se quedó en un discreto éxito incapaz de pasar la fase de los prototipos. Supo barruntar las posibilidades de una sociedad embarcada en la revolución tecnológica, pero murió como Moisés antes de pisar la Tierra prometida. También se le negó la dicha de ver prosperar las industrias (cría y comercialización de gusanos de seda, confección y venta de almanaques) con que proyectaba financiar las sociedades promovidas por él, sociedades con las que esperaba impulsar de una vez por todas programas de investigación aún más ambiciosos y en primer lugar el buque insignia de todos ellos, la *característica universal*. A pesar (¿o tal vez a causa?) de los desengaños sufridos, Leibniz nunca desesperó de la ciencia ni de las posibilidades emancipatorias que había visto en ella. Su fe no tuvo que arrostrar las temibles secuelas del éxito, como hemos tenido que hacer sus herederos de

¹ Leibniz, *Sämtliche Schriften und Briefe*, Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (ed.), Darmstadt, Berlin, 1923 y ss., 2, p. 257 (edición denominada en adelante AA).

cien años para acá.

Este hombre resulta tanto más grande cuanto mayor distancia hay entre sus sueños y la realidad, porque aquéllos son los que dan la genuina medida de su espíritu. Y no precisamente porque fuera un poeta —a pesar de su talento para la versificación latina—, sino porque en lugar de adormecerse con sueños privados, se inflamaba con los de una sociedad más sabia y mejor. Sueños de una razón despierta que no produce monstruos, sino mejoras sustantivas cuando es ejercida por un sujeto que no ha abdicado de la instancia ética.

Leibniz confiaba ciegamente en las posibilidades redentoras de la ciencia porque creía en la inteligibilidad del mundo y en la capacidad de la razón humana para descifrarlo. Sus convicciones religiosas y teológicas le impedían flaquear. Según su criterio, hacemos ciencia porque vivimos en un mundo que ha sido creado, como a nosotros mismos, por un Dios bueno. Era un acto de fe corriente en la época y no difería mucho del que efectuó Galileo al exclamar que la naturaleza es un libro escrito con caracteres matemáticos, o Newton cuando propuso como primera regla de la investigación el supuesto de que la Naturaleza escoge siempre las vías más simples para producir sus efectos. Pero en Leibniz la confianza era más reiterada y explícita, y sobre todo sirvió de punto de partida no sólo para explorar sus *consecuencias* (como hicieron Galileo, Newton y los otros), sino también sus *presupuestos*. Aquí estriba la conexión orgánica entre la física y la metafísica, ya que Leibniz no se limitaba a *creer* que el mundo es racional: trataba de *averiguar* por qué lo es, jugaba —mucho más en serio que Descartes— a adivinar *cómo* y *por qué* creó Dios el Universo. Todo ello resultará muy inquietante para cualquier defensor de la estricta separación de poderes —digamos— ontológicos. Hoy nos ponemos nerviosos en cuanto alguien empieza a mezclar lo divino con lo humano. No obstante, el hecho tuvo en el caso de Leibniz una consecuencia imprevisible de gran valor. Evocaré par introducirla un texto de Borges:

«Un dios, reflexioné, sólo debe decir una palabra y en esa palabra la plenitud. Ninguna voz articulada por él puede ser inferior al universo o menos que la suma del tiempo»².

La especulación físico-teológica de Leibniz supera, en efecto, el ingenuo antropomorfismo en que incurren los discípulos y seguidores de Newton, desde Derham hasta Paley. El filósofo de Hannover busca un horizonte que trascienda el espacio y el tiempo, y se pregunta qué puede significar libertad y bien cuando se elimina de ambos conceptos todo su contenido *histórico* y *geográfico*. Encuentra, hablando metafóricamente, que Dios es más legislador que gobernante. Mejor dicho: que se las arregla para que el buen gobierno resulte de la sabia legislación. En Leibniz, el Platón de las *Leyes* triunfa definitivamente sobre el de la *República*. La apuesta es demasiado fuerte para permitir otra cosa que una solución metafórica. Pero la metáfora leibniziana (la *Monadología*, el *Sistema de la armonía preestablecida*) consigue obviar, ya que no resolver, algunas de las aporías más frecuentes del pensamiento metafísico. Y además obtiene uno de los tratamientos más

² Jorge Luis Borges. *El Aleph, Obras completas*, Emecé, Barcelona, 1989, I, p. 598.

sugereses jamás esbozados de la noción de infinito. Para Leibniz, «infinito» es el nombre que damos los humanos a la inconmensurabilidad de nuestra razón no ya con Dios mismo, sino con los detalles más cotidianos de la creación: los cuerpos, el movimiento, la mente... Los dos célebres laberintos discutidos por él (continuo y libertad), tienen que ver con esta falta de idoneidad del pensamiento humano cuando lleva a sus últimas consecuencias el análisis sea de una mota de polvo, sea de la trivial carrera de Aquiles y la tortuga, sea de la paradoja del que se siente libre porque es capaz de colocarse *por detrás* —y por lo tanto, también *por encima*— de cualquier condicionamiento *dado*. Se trata en todos los casos de estructuras abiertas que no pueden ser recorridas hasta el fin (el último número, la última partícula indivisible, el último lapso recorrido, la última determinación), y sólo resultan abarcables cambiando de perspectiva, indagando el ámbito de lo protoespacial y lo prototemporal... Especulación vacía —cabría sospechar—, si no fuera porque de ella surgió la maravilla del cálculo y ese lenguaje de las ecuaciones diferenciales, con el que por primera vez en la historia la razón pudo trazar un mapa ajustado del mundo.

El punto de vista infinitista permite a Leibniz convertir toscos conceptos mecanicistas, como el *conato* de Hobbes, en ricas ideas que objetivan la superación del instante e incoan un despliegue temporal todavía no consumado, pero ya operante: una versión más exacta de lo que posteriormente teorizará Bergson con su *durée*. Leibniz rechaza consciente y constantemente la tentación de convertir su cálculo en una metafísica *sui generis*. Repetidas veces recuerda que el infinito carece de consistencia real: es sólo una ficción útil para manejar magnitudes que por su pequeñez o grandeza desbordan la capacidad de la imaginación. Sin embargo, tampoco usa esta sensata contención para socavar las bases de la ontología, ya que propone conjeturas sobre el tamaño y riqueza del universo (incluyendo el encapsulamiento de un sinfín de mundos dentro de otros), que desbordan en audacia cuanto se dijo antes y se ha dicho después. Resulta llamativo que esta última hipótesis, la más atrevida y sorprendente de todas, no fuera propuesta como una extrapolación de sus investigaciones sobre el infinito matemático, sino a partir del descubrimiento —realizado gracias al microscopio— de que el mundo de lo minúsculo está repleto de vida, aunque no se aprecie a primera vista. Por consiguiente, Leibniz sólo se asoma al *infinito actual* en alas de una atrevida generalización empírica; con las sugerencias de la pura razón se muestra más desconfiado.

Hay, pues, un *criticismo* leibniziano. Pero no hasta el punto de ser insensible a la magia combinatoria de los conceptos, ni al milagro de reproducir las determinaciones de la realidad con las formas del lenguaje, ni al aún más sorprendente hecho de que las relaciones causales guarden correspondencia con deducciones lógicas y operaciones matemáticas. Las estructuras que unifican el universo parecen ser las mismas que dan coherencia a los discursos, o por lo menos están estrechamente emparentadas con ellas. Dios no ha otorgado al hombre el poder de crear, pero sí el de imitar la creación a través del conocimiento. Conocer es como re-crear, un proceso peculiar que se deja aconsejar por la imaginación, cuando se practica la matemática, o por la razón, cuando se hace filosofía. Las representaciones no tienen garantizada, por supuesto, la verdad de sus contenidos y en la mayor parte de los casos hay que conformarse con meras *conjeturas*. En

Protogaea pretende Leibniz haber dado los primeros pasos de una nueva ciencia que propone llamar *geografía natural*, pero, añade a renglón seguido, tiene un carácter meramente hipotético. También considera provisionales casi todas las propuestas formuladas por él, tanto las que se refieren a principios explicativos de la naturaleza, como las relativas a invenciones prácticas. No obstante, el sortilegio de una evidencia mayor capaz de igualar la certeza del saber más encumbrado planea por toda su obra y llega a afectar temas tan insólitos como el de la construcción de relojes: «De manera que el principio de precisión queda asegurado aquí por una especie de demostración totalmente geométrica y completamente rigurosa, pero también completamente evidente para la capacidad incluso de los más mediocres»³.

Por otra parte, ni siquiera las «demostraciones geométricas» están completamente al abrigo de toda sospecha, ya que Leibniz encuentra en ellas un punto débil en la medida que dependen de la imaginación:

«Yo pruebo, incluso, que la extensión, la figura y el movimiento encierran algo de imaginario y aparente, y aunque se los conciba más distintamente que el color o el calor, no obstante, cuando se lleva el análisis tan lejos como yo lo he hecho, se halla que estas nociones tienen aún algo de confuso, y que, sin suponer alguna substancia que consista en alguna otra cosa, serían tan imaginarias como las cualidades sensibles o como los sueños bien reglados»⁴.

Precisamente la superación del geometricismo está detrás de la postura crítica ante Descartes, que Leibniz asumió desde muy pronto. No es una noción geométrica como la extensión la que elige como clave de la comprensión del mundo corpóreo, sino otra más rica en connotaciones ontológicas, la *fuerza*, que en definitiva le lleva al concepto de *forma sustancial*, de tan inequívoco perfil metafísico. Sería un error creer que Leibniz abandona entonces el matematicismo galileano-keplero-cartesiano. Lo que hace es profundizar en la intuición platónica: el mundo es, en efecto, un libro escrito en caracteres matemáticos, pero eso no es en modo alguno un *factum* de la razón sobre el que huelgue toda discusión. Con cada fórmula matemática que unifica cierto orden de fenómenos no acaban los *porqués*; en cierto sentido es justo entonces cuando empiezan. Cuando desecha la hipótesis del genio maligno, Descartes se abandona confiadamente a la claridad y distinción de la sustancia extensa. Leibniz advierte en cambio que sólo la imaginación queda satisfecha con este tipo de nociones que le permiten avanzar sin tropiezos a través del espacio. Pero la imaginación misma encierra, al igual que las evidencias que propicia, algo oscuro, meramente fáctico. Sus objetos constituyen un sistema de transparentes arbitrariedades que todavía ha de ser fundamentado a un nivel más profundo. Lo cual nos lleva a considerar el lugar de la mecánica dentro de la economía del sistema leibniziano.

³ *Leibnizens nachgelassene Schriften physikalischen, mechanischen und technischen Inhalts*, E. Gerland (ed.), Teubner, Leipzig, 1906 (reprint: Johnson, New York, 1973), p. 124.

⁴ *Sobre la fuerza y el movimiento*, Leibniz, *Die philosophischen Schriften*, C.I. Gerhardt (ed.), 7 vols, Berlín, 1875-90 (reimpr. Olms, Hildesheim, 1960-61), 1, p. 391 (edición denominada en adelante: GP).

Por encima de todos los merecimientos concretos que deben reconocérsele, hay un punto esencial en el que Leibniz fue algo así como la conciencia de su época: pensó hasta sus últimas consecuencias el *mecanicismo*, la clave más importante usada por la modernidad para conocer el mundo. Un episodio biográfico relatado por él mismo da la clave para comprender todas las implicaciones del asunto:

«Una vez emancipado de las escuelas triviales, caí en las modernas, y me acuerdo de que paseaba sólo por un bosquecillo cerca de Leipzig, llamado Rosenthal, a la edad de quince años, para deliberar si conservaría las formas sustanciales. Al final, el mecanicismo prevaleció y me llevó a aplicarme a las matemáticas. Es verdad que no me inicié en las más profundas más que después de haber conversado con el Sr. Huygens en París. Pero cuando buscaba las últimas razones del mecanismo y las mismas leyes del movimiento, me sorprendió ver que era imposible encontrarlas en las matemáticas, y que había que retornar a la metafísica.»⁵

Es típico de Leibniz que finalmente retuviera tanto las formas sustanciales como el mecanicismo. Pero yendo al meollo del asunto diré que durante aquel paseo⁶ estuvo dando vueltas al centro neurálgico de la nueva racionalidad. Los planteamientos mecanicistas venían de muy atrás: ya los atomistas habían tratado de explicarlo todo a través de vaivén de los átomos, y Descartes había hecho del movimiento local el medio por excelencia para explicarlo todo en el mundo físico. Pero hasta entonces todos los mecanicistas acababan apoyándose en hipótesis *no mecánicas*. La propia distinción entre átomos y vacío no lo es; tampoco la cohesión y dureza infinita de los átomos, sus movimientos primigenios ni el modo como se empujan unos a otros al chocar (por no hablar de la desviación imprevisible y espontánea de sus trayectorias). Descartes remedió parte de estos déficits al eliminar el vacío y reducir a la extensión *todas* las propiedades de la materia... salvo el movimiento mismo, que debía ser introducido, conservado y redistribuido por Dios. Un mecanicismo que mereciera la pena tendría que arrojar al desván de las cualidades ocultas todo tipo de formas, virtudes o almas, y esa fue la intuición de Leibniz, lo que le animó a buscar en las matemáticas una explicación no metafísica del cómo y el porqué del movimiento. Pronto se convenció de que tal búsqueda era infructuosa, y por ello regresó a la metafísica en busca de lo que la ciencia del movimiento no es capaz de darse a sí misma. Durante el resto de su existencia sostuvo que la diferencia entre él y los otros mecanicistas era que éstos no se habían tomado la molestia de averiguar cuáles son los límites objetivos del mecanicismo. Para comprobar si tenía o no razón al afirmarlo, recordemos la declaración de fe contenida en la primera obra que consagró al tema: «Éste es el trabajo que compete al Físico, de modo que todas las cosas sean reducidas a sus causas mecánicas, ciertamente simplicísimas, en cuanto ello es posible»⁷. Y un poco más adelante: «Todos los filósofos más recientes desean explicar la naturaleza

⁵ Carta de Leibniz a Remond del 10.1.1714, GP III, p. 606.

⁶ Si de verdad sucedió esto cuando tenía 15 años, cosa de lo que algunos dudan. Véase E. J. Aiton, *Leibniz. Una biografía*, Alianza, Madrid, 1992, pp. 32-3.

⁷ AA VI, 2, p. 227.

mecánicamente; y esto mismo se lleva a cabo aquí perfectamente»⁸. Pero la tesis de que ninguna geometría enseñará nunca qué ocurre cuando dos cuerpos se encuentran, ¿de dónde procede? Leibniz parte de un postulado previo de inteligibilidad y de algún modo asume el dualismo cartesiano cuando acepta una dicotomía epistemológica basada en principios mecánicos o bien perceptivos:

«Ante todo, tengo la certeza de que *todo se hace por ciertas causas inteligibles, o sea por causas que podríamos percibir si nos las quisiera revelar un ángel*. Pero como no percibimos con precisión más que el tamaño, la figura, el movimiento y la percepción misma, síguese que habrá que explicarlo todo por estas cuatro {cosas}. Y como estamos hablando de cosas que parecen hacerse sin percepción, como las reacciones de los líquidos, el precipitado de las sales, etc., no hay sino explicarlas por el tamaño, la figura y el movimiento, es decir, *mecánicamente*»⁹.

Lo mecánico se resuelve en la triada tamaño, figura y movimiento, cuyos dos primeros elementos son geométricos, mientras que el tercero, como Descartes reconoció, trasciende las meras relaciones de coexistencia que constituyen la esencia de lo topológico. Para conseguir que el mundo se ponga en marcha hace falta algo más y, si no queremos recurrir directamente a Dios, como Descartes, o a extrañas virtudes ocultas, como los newtonianos, habrá que hacer sitio a un principio de actividad y pasividad frente al cambio. Los mecánicos lo incluyen en sus ecuaciones bajo el epígrafe «*inercia*»:

«Si la esencia del cuerpo consistiese en la extensión, esta extensión sola debería bastar para dar cuenta de todas las propiedades del cuerpo. Pero eso no es así en absoluto. Advertimos en la materia una cualidad que algunos han llamado *inercia natural*, por la que el cuerpo resiste de alguna forma al movimiento, de suerte que hay que emplear alguna fuerza para dárselo»¹⁰.

La *inercia* es evidentemente la clave de bóveda de la mecánica racional moderna. A través de ella introduce Newton en la física el espacio y tiempo absolutos, en tanto que Leibniz la aprovecha para asentar la *fuerza*. Hay fuerza porque hay inercia, y quien dice fuerza dice actividad, dice alma, dice forma sustancial. ¿Un viaje, pues, de ida y vuelta? ¿Habrá que sostener el mecanicismo precisamente en lo que siempre fue su mortal enemigo? La lectura hecha por Leibniz es otra, porque concibe una fuerza no *matemática* pero sí *matematizada*, auspiciada por los recursos del cálculo y los minuciosos ensayos experimentales de los mecánicos. Ni cualidades ocultas escolásticas ni novelas cartesianas. Lo que desde el punto de vista fenoménico representa la fuerza (esto es, la que Leibniz llama *derivativa*) es ante todo un salto del espacio hacia el tiempo, del presente instantáneo al futuro

⁸ AA VI, 2, pp. 249-50.

⁹ GP VII, p. 265.

¹⁰ Leibniz, *Essais scientifiques et philophiques. Les articles publiés dans les journaux savants*, Lamarra, A., Palaia, R. (eds.), Olms, Hildesheim, 2005, 3 vols., p. 203

prefigurado:

«Añadiré una advertencia de interés para la Metafísica. He mostrado que la fuerza no debe estimarse por la composición de la velocidad y la magnitud, sino por el efecto futuro. Sin embargo, parece que la fuerza o potencia es algo real desde el presente, y el efecto futuro no lo es. De lo que se sigue *que habrá que admitir en los cuerpos algo diferente de la magnitud y de la velocidad, a menos que se quiera negar a los cuerpos toda la potencia de obrar*. Por lo demás, creo que todavía no concebimos perfectamente la materia y la extensión misma»¹¹.

La noción de fuerza y la ciencia que la estudia constituyen el engarce entre la física y la metafísica, lo que no supone una mezcla indiscriminada de ambas ciencias, porque para Leibniz tiempo y espacio delimitan con mucha exactitud un territorio que aquélla no debe rebasar ni ésta hollar. La división entre mundo inteligible y mundo sensible (que tan por extenso tratará Kant) ya está claramente establecida, pero en Leibniz los fenómenos de la física no dejan nunca de estar bien fundados, y por eso la metafísica sigue conservando su objetividad y su valor teórico. Como repite tantas veces en su correspondencia de madurez:

«Yo reconozco, sin duda, que los efectos particulares de la naturaleza se pueden y se deben explicar mecánicamente sin olvidar, no obstante, los fines y designios admirables que la providencia ha querido disponer; pero los principios generales de la física y de la mecánica dependen de la conducción de una inteligencia soberana y no podrían explicarse sin hacerla entrar en consideración»¹².

El estudio de la obra científica de Leibniz demuestra que la relación entre física y metafísica es mucho más compleja de lo que pretendió la filosofía de la ciencia positivista dominante en los siglos XIX y XX. Muchas de las críticas iconoclastas formuladas por Feyerabend y otros contra los dogmas tanto del empirismo como del racionalismo crítico ya están ejercidas sistemáticamente en los trabajos del sabio y filósofo sajón. Frente a la visión no sólo parcial sino amputada de los que sólo atienden al contexto de la justificación, Leibniz explicita y tematiza el contexto del descubrimiento; trata de encontrar no ya una lógica, sino un esbozo de teoría heurística. Defiende que no se aprende a inventar haciéndose con una técnica formalista y abstracta, que después uno puede aplicar a voluntad a cualquier problema. La creatividad en el campo del conocimiento llega cuando se posee una visión integrada del mundo, cuando la interdisciplinariedad temática y la transversalidad metodológica no son artificialmente impuestas desde fuera a un conjunto de saberes que en el fondo siguen siendo mutuamente extraños. Hay que aprender a no escandalizarse de lo que a primera vista parecen transgresiones epistémicas arbitrarias. El hombre, al fin y al cabo, tiene cuando no sufre una condición patológica un solo cerebro y una sola mente.

¹¹ GP III, p. 48.

¹² GP III, p. 55.

Será bueno que, como propuso Leibniz hace ya más de tres siglos, nos decidamos a permeabilizar los compartimentos que establecemos dentro de uno y otra.

* * *

Juan Arana
Departamento de Filosofía y Lógica
Universidad de Sevilla
www.juan-arana.net