

LA POLÉMICA LEIBNIZ - CLARKE

Raquel Santos Elorrieta
M^a Jesús Castaño Vinuesa
Profesoras de Filosofía
I.B. Granadilla
I.B. Los Realejos

Introducción: Las raíces de la polémica

En noviembre de 1715 Leibniz escribió una carta a la princesa de Gales ¹ en la que expresaba sus recelos relativos al debilitamiento de la religión y la propagación del materialismo y las filosofías sin Dios en Inglaterra, en donde algunas personas no sólo dudaban de la inmortalidad y la inmaterialidad del alma sino que incluso llegaban a atribuirle materialidad a Dios, y donde el propio Isaac Newton y sus amigos tenían ideas que rebajaban e infravaloraban el poder divino.

Una acusación de este tipo era lógico que no se quedara sin respuesta, pero dado que Newton consideraba una indignidad hacerlo él mismo —quien además odiaba las polémicas y discusiones públicas—, la tarea recayó sobre el doctor Samuel Clarke ², discípulo

1. Wilhelmine Carolina, quien posteriormente se convertiría en reina, fue princesa de Brandenburg-Anspach antes de convertirse, en 1705, en esposa de George Augustus, príncipe elector de Hannover. Como princesa de Hannover se hizo amiga íntima de Leibniz.

2. EL doctor Samuel Clarke fue rector de St. James, Westminster. Además de ser un teólogo filosófico, fue capellán de la reina Ana, aunque fue destituido del cargo por falta de ortodoxia ya que prácticamente era arriano. A pesar de ésto, tras la muerte de la reina Ana se hizo amigo íntimo de la princesa Carolina.



y fiel amigo de éste, quien además tradujo al latín su *Óptica*. Como resultado de ello se comenzó una larga y fructífera correspondencia en la que la princesa Carolina actuó como intermediaria, y que fue mantenida entre 1715 y 1716. Se publicó en Londres un año después de la muerte de Leibniz y la edición estuvo a cargo del propio Clarke.

Existen muy diversas razones que justifican la importancia de estos escritos, acentuadas por el hecho de que históricamente han sido interpretadas de forma bastante parcial. Ya las ediciones de Clarke y de Des Maizeaux estuvieron al servicio de las pretensiones de Newton contra Leibniz. Es bien famosa la rivalidad científica que existió entre ambos, sobre todo en lo referente a la invención del cálculo infinitesimal; pero sus antagonismos llegaron mucho más lejos, incluso al campo de la rivalidad personal.

Leibniz había atacado a Newton en muy diversas ocasiones, e incluso en su *Teodicea* acusó a la gravedad de comportarse como una «*cualidad oculta*». Con respecto a esta acusación Newton sólo hace un amago de respuesta en los retoques de los Principia y del Escolio General con su «*Hypóthesis non fingo*», y también se reconoce que pudo influir en las Questiones añadidas en la edición latina de la *Óptica*. Pero, como dice Eloy Rada en la Introducción a su edición de la *Polémica*, «*este era sólo un episodio más, la verdadera confrontación se iba a producir en un terreno más ambiguo y seguramente de mayor audiencia, cual era el de la teología natural*» (p. 22).

A partir de 1690 surge una generación de teólogos que, amén de suscribir el credo latitudinarista³ en general, están además influidos por la filosofía natural de Newton, de tal modo que llegarán a explicitar el nuevo orden natural y social de acuerdo con la síntesis filosófico-teológica de éste.

La vía oportuna para difundir esta doctrina filosófica, teológica y científica fue la institución testamentaria de Boyle en la que fundaba unas conferencias, las «Boyle Lectures», cuyo objeto sería defender la Religión Cristiana contra los infieles más destacados, ateos, teístas, paganos y judíos. Los albaceas de Boyle entendieron que las respuestas más adecuadas a las nuevas dificultades y objeciones se hallaban contenidas en los *Principia* y en general en la filosofía natural de Newton. De este modo, los más destacados newtonianos se ocuparon de la cátedra «Boyle», dentro de la lista de conferenciantes desde 1692 a 1714, Clarke ocupaba el número once. Tenía un conocimiento muy completo y profundo de la obra de Newton, y fue él quien estableció de un modo más claro y coherente las bases naturalistas newtonianas para su construcción ética, política y religiosa del modelo social, de modo paralelo a como lo hiciera con el modelo físico; la continuidad entre ambos modelos estaría garantizada por la providencia, poder, infinitud y omnipresencia divinas.

3. El latitudinarismo es un movimiento dentro de la Iglesia Anglicana caracterizado por la tolerancia de ideas y por propugnar la necesidad de que la razón se constituya en juez y guía de todo.



En cuanto al contenido mismo de la polémica podríamos cifrar la tesis inicial en la afirmación de Leibniz de que Newton hace a Dios material y además inepto para hacer un mundo perfecto, porque el mundo que Newton prescribe no es el mejor de los mundo posibles.

La primera afirmación la hace Leibniz basándose en la teoría newtoniana del espacio y del tiempo —eslabones, junto con la providencia y el poder divinos, entre Dios y el mundo— y en particular en sus caracteres de «sensorium Dei» y de «absoluto». La segunda en la afirmación newtoniana de que el mundo se va «ralentizando» y se parará con el paso del tiempo, y por eso Dios ha de repararlo de cuando en cuando. Defenderse de esta acusación era cuestión más filosófica y teológica que propiamente científica.

1. La decadencia de la religión natural

Esta es la tesis de partida, según la cual Leibniz cree que la física de Newton es insuficiente para fundamentar una explicación adecuada de Dios, de su existencia y de su naturaleza, tanto como de su acción en el mundo.

1.1. La intervención de Dios en el mundo

En la Cuestión 28 de la Óptica dice Newton: «Debido a la tenacidad de los fluidos, al rozamiento de sus partes y a la debilidad de la elasticidad de los cuerpos, el movimiento es mucho más proclive a perderse que a ganarse y siempre está extinguiéndose» (*Óptica*, p.316), de ahí que Dios tenga que poner en hora el reloj cósmico cuando empieza a retrasarse.

La crítica de Leibniz a Newton está focalizada, mayormente, sobre la concepción teológica de este último.

Planteamiento de Leibniz

«La cuestión es: ¿Dios obra lo más regularmente posible? ¿su máquina es capaz de caer en tales desórdenes que esté obligado a repararla?, y la voluntad de Dios ¿es capaz de actuar sin razón?, y el espacio ¿es un orden absoluto?, ¿en qué consiste la naturaleza del milagro?» (Polémica, pág.71).

—Dios es un ser perfecto y omnipotente.

El desarrollo y las distintas implicaciones de esta idea entran en contradicción con la concepción de un mundo imperfecto que hay que reorganizar de vez en cuando: si Dios es perfecto sus obras lo han de ser también, si es omnipotente, ¿qué le hubiese impedido crear un mundo en el que el movimiento y la fuerza se mantuviesen siempre idénticos?



Para Leibniz es incuestionable la existencia de Dios, varias pruebas rigurosas dan razón de ello: el argumento ontológico, el cosmológico, la prueba de las verdades eternas y la de la armonía preestablecida.

En cuanto a la esencia divina, en principio hay que aclarar su distanciamiento tanto de Spinoza como de Descartes. Sobre ambos recaen sus críticas en la *Teodicea*, declarándose contrario a un Dios-Naturaleza, sustancia única fuera de la cual sólo habrían sus propios accidentes y modificaciones.

El Dios de Leibniz en tanto que sustancia se caracteriza por la omnipotencia, es ante todo voluntad de ser, poder infinito. Pero no sólo es omnipotente sino que además posee inteligencia y voluntad. Y esta causa inteligente debe ser infinita, perfecta en poder, en sabiduría y en bondad. Su poder reside en el ser, su sabiduría en la verdad y su voluntad en el bien.

«Su entendimiento es la fuente de las esencias y su voluntad es la causa de las existencias» (Citado por Belaval, *Teodicea*, I, § 7; págs. III-12, ed. Claridad).

El mundo que existe es contingente o, lo que viene a ser lo mismo, Dios es plenamente libre de crearlo. Dios sólo puede estar determinado por sí mismo: su espontaneidad es absoluta. En el entendimiento divino existen una infinidad de esencias eternas pujando por existir, y Dios al combinar dichas esencias no sólo tuvo en cuenta la posibilidad del mundo existente sino que valoró también la posibilidad de crear otros, y es perfectamente libre de hacerlo. Pero ¿cómo elige?

Cada esencia eterna tiene un grado de perfección, que Leibniz llama «cantidad de esencia», y que viene caracterizado precisamente por su tendencia a coexistir, a ser componible con otras esencias. Las posibilidades de existir de las esencias eternas no son equivalentes y surge una gradación. La sabiduría de Dios penetra, sopesa y compara unas posibilidades con otras para estimar sus grados de perfección o de imperfección; hace una infinidad de infinitos, es decir, una infinidad de series posibles del Universo donde cada una contiene una infinidad de criaturas. Esta es la primera fase que suele llamar Leibniz «matemática divina» o «mecanismo metafísico». En la segunda fase interviene la voluntad divina guiada por el principio de perfección o de óptimo: en el caso de las esencias existentes pasa a existir aquella que más perfección implica en su relación con las restantes.

El mundo existente es el mejor de los mundo posibles ya que es el más perfecto, es decir, aquel en el que existen más esencias en un mínimo de difusión espacio temporal⁴. El universo entero no podría disminuir en perfección.

4. Ver la conferencia de Ortega y Gasset «Del Optimismo en Leibniz», en *La idea de principio en Leibniz*, pp. 335-368.



Y es aquí donde tendremos que hacer referencia a una cuestión determinante para entender esta última afirmación: se trata de la teoría de la *armonía preestablecida*.

Aunque cada mónada es un mundo aparte, cambia en correspondencia armoniosa con los cambios de todas las demás mónadas, según una ley o armonía preestablecida por Dios. El Universo es un sistema ordenado en el que cada mónada tiene su función particular. Las mónadas están de tal modo relacionadas unas a otras en la armonía preestablecida que cada una de ellas refleja la totalidad del sistema infinito de un modo particular.

Pero no hay interacción causal directa entre las mónadas, *«la unión de alma y cuerpo, y aun la operación de una sustancia sobre otra, consiste solamente en el mutuo acuerdo perfecto, finalísticamente establecido por el orden de la primera creación, en virtud del cual cada sustancia, siguiendo sus propias leyes, conviene con lo que las otras requieren; y, así, las operaciones de la una siguen o acompañan la operación y cambio de la otra»*.

Frente a los ocasionalistas, Leibniz propone esta teoría, según la cual el mundo necesita ser conservado por Dios, y depende de Éste para continuar en la existencia; pero es un reloj que marcha sin necesidad de que se le enmiende.

Hay que observar aquí una conciliación de la causalidad mecánica con la causalidad final: las cosas materiales actúan de acuerdo con leyes fijas y averiguables (con leyes mecánicas). Pero todas estas actividades forman parte del sistema armonioso establecido por Dios según el principio de perfección.

Es necesario que nos detengamos en la cuestión de la **dependencia del mundo respecto de Dios**, por ser una cuestión ampliamente debatida por Clarke y Leibniz. Este último se defiende de las acusaciones que Clarke vierte sobre él, en el sentido siguiente: si se afirma que el curso del mundo puede seguir sin la dirección continua de Dios como su supremo gobernador, se ha de concluir necesariamente con la exclusión total de Dios del mundo, es decir que el mundo no necesita de la Providencia divina para su perfecto funcionamiento, y Dios regiría sobre él de una forma meramente nominal. Esto traería como consecuencia añadida que el mundo debería ser infinito, sin principio ni fin en el tiempo.

Pero nada más alejado de las intenciones de su pensamiento según el propio Leibniz, y de esta forma se defiende en las cartas II y V,:

Dios conserva siempre las cosas, las cuales no podrían subsistir sin él... (Polémica, pág 60)

y en otro lugar:

...he sostenido que la dependencia de la máquina del mundo de un autor divino es más bien la causa de que ese defecto no se dé y de que la obra no tenga necesidad



de ser arreglada; no se puede inferir contra mí, que es necesario, si esto es así, que el mundo material sea infinito y eterno (Polémica, pág. 156).

En principio toda proposición existencial, excepto la proposición «Dios existe», es contingente, y esto porque en el origen del mundo está una elección, una decisión y un acto divino. El mundo es finito y Dios ha sido plenamente libre de crearlo o no.

Y en cuanto a su subsistencia, Leibniz afirma solamente que Dios no tiene necesidad de corregir el mundo, por la razón de que ya lo ha organizado perfectamente previamente, y en este sentido es incuestionable que las cosas dependen enteramente de él, en el sentido de que no hay nada que ocurra en el mundo que no haya sido previamente proyectado por Dios.

Mas, a pesar de ello, es evidente también para Leibniz que **Dios posee una naturaleza supramundana** y no está comprendido bajo la naturaleza de las cosas. Es causa primera y su espontaneidad es absoluta, es decir, no está determinado a obrar más que por sí mismo.

Si Dios tiene que corregir el curso de los acontecimientos mundanos de vez en cuando, sólo puede hacerlo de dos formas, o bien de forma sobrenatural (milagrosa), o bien mediante medios naturales. Está claro que el primer caso está totalmente descartado; Dios está constantemente presente en el mundo como causa primera y ha de suponersele como directamente responsable de su creación así como de su exterminio, pero los procesos naturales que implican el desarrollo y transformación de la materia han de explicarse por causas naturales y mecánicas. Esto nos sitúa en el segundo de los casos propuestos, si Dios necesita interferir en el mundo para corregirlo con cierta frecuencia, Dios se incluye en la naturaleza y se convierte en el alma del mundo.

Las características fundamentales de este Dios de Leibniz en su relación con este punto aparece de modo esclarecedor detallado por Alexandre Koyré en el siguiente texto:

«El Dios de Leibniz no es el Señor feudal que hace el mundo como quiere y continúa actuando sobre él como hizo el Dios bíblico en los primeros seis días de la creación. Es más bien, si se me permite seguir con el símil, el Dios bíblico del día sabático, el Dios que ha terminado su obra y que la ha hallado buena, es más, el mejor de todos los mundos posibles, y que, por tanto, no tiene más que hacer en él, sino tan sólo conservarlo y preservarlo en su ser. Al mismo tiempo, este Dios es —una vez más, frente al Newtoniano— el Ser supremamente racional, el principio de razón suficiente personificado, razón por la cual tan sólo puede actuar de acuerdo con tal principio; es decir, tan sólo para producir la mayor perfección y plenitud⁵».

5. Alexandre Koyré. *Del mundo cerrado al universo infinito*. pág. 223.



Esto nos introduce en uno de los puntos más calientes de esta polémica, si Dios tiene que poner a punto el reloj del mundo de vez en cuando, ¿quiere esto decir que la fuerza y el vigor del mundo van progresivamente desapareciendo de éste?, desde luego para Leibniz esto no es así ya que se declara decididamente a favor de la permanencia de la misma fuerza en el mundo, si bien dicha fuerza es redistribuida constantemente a través de los procesos de choque de los cuerpos.

A este respecto dice Leibniz en su escrito «Principios de la Naturaleza y de la Gracia fundados en Razón»:

La suprema sabiduría de Dios lo ha hecho elegir sobre todo las leyes del movimiento mejor ajustadas y que mejor convienen a las razones abstractas o metafísicas. En ellas se conserva la misma cantidad de fuerza total y absoluta o de la acción; la misma cantidad de fuerza respectiva o de la reacción; la misma cantidad, por fin de la fuerza directiva. Además la acción es siempre igual a la reacción y el efecto íntegro siempre equivale a su causa plena (Escritos filosóficos, pág. 602-3, ed. Olaso).

Está de más decir nada sobre la importancia que el concepto de fuerza tiene dentro del sistema filosófico de Leibniz y eje, al mismo tiempo, de esa nueva disciplina inaugurada por él : La Dinámica. Veamos como se autoexplica Leibniz su escrito «Examen de la física de Descartes» de Mayo de 1702:

Los cartesianos colocan la esencia de los cuerpos únicamente en la extensión; yo, en cambio, aunque no admito ningún vacío —al igual que Aristóteles y Descartes, contra Demócrito y Gassendi— juzgo —contra Aristóteles y junto con Demócrito y Descartes— que la rarefacción o condensación son sólo aparentes, considero sin embargo —con Demócrito y Aristóteles contra Descartes— que en los cuerpos hay algo pasivo además de la extensión, esto es, aquello que en los cuerpos resiste a la penetración. Pero, por otra parte, reconozco en los cuerpos una fuerza activa o entelequia —con Platón y Aristóteles, contra Demócrito y Descartes—. Considero que todo cuerpo tiene siempre una fuerza motriz, incluso un movimiento intrínseco actual, ínsito en el desde el origen de las cosas. (Escritos filosóficos, pág. 434-5, ed. Olaso).

Leibniz impugna la reducción de los cuerpos a la extensión, y proclama que en la vieja doctrina de las formas sustanciales hay algo de cierto. El factor esencial es la idea de **fuerza**; la fuerza es causa y principio del movimiento, pero también es causa y principio de la extensión, porque constituye el ser de lo extenso. Todo esto es la fuerza motriz; es responsable del movimiento y de la extensión, es activa porque genera la acción que hay tras toda transformación, y también es pasiva, en cuanto que gracias a ella los cuerpos se convierten en sujetos pacientes de tales transformaciones, son movidos y oponen resistencia, haciendo que a toda acción acompañe una reacción equivalente.



Esta *fuerza pasiva* de los cuerpos es en todas partes la misma y proporcional al tamaño de éstos.

La *fuerza activa* envuelve un conato o tendencia a la acción de modo tal que la acción se sigue si algo no lo impide. Ahora bien esta fuerza es doble, *primitiva* y *derivativa*, esto es substancial o accidental.

La fuerza activa primitiva es otro principio natural que junto con la materia o fuerza pasiva constituye la sustancia corpórea. Esta entelequia es o bien alma o bien algo análogo y siempre obra naturalmente sobre un cuerpo orgánico.

La fuerza derivativa es un conato, una tendencia a un movimiento determinado, por consiguiente aquello mediante lo cual se modifica la fuerza primitiva o principio de acción. La misma fuerza no se conserva en el mismo cuerpo pero sin embargo, cualquiera que sea el modo en que se distribuya en muchos cuerpos permanece siendo la misma en total y difiere del movimiento mismo cuya cantidad no se conserva.

La fuerza primitiva se transforma en derivativa en el choque de los cuerpos, esto es en cuanto el ejercicio de la fuerza primitiva se vierte hacia adentro o hacia afuera. Pero realmente todo cuerpo tiene movimiento interior y nunca puede ser reducido a reposo. Esta fuerza interna se vierte hacia afuera cuando cumple función de fuerza elástica, a saber, cuando el movimiento interior se ve trabado en su curso normal; todo cuerpo es, por lo tanto, esencialmente elástico. Y si todo cuerpo no fuera elástico no podría establecerse las verdaderas leyes del movimiento. Cuanto más duro es un cuerpo tanto más elástico es y rebota con más fuerza. En realidad los cuerpos siempre reciben del choque un movimiento propio que poseen por fuerza propia a la que el impulso ajeno sólo ofrece la ocasión y, por decirlo así, la determinación de obrar.

Ni siquiera en la conservación de la fuerza absoluta la naturaleza se aparta de su constancia y de su perfección.

En el tercer escrito a Clarke dice Leibniz:

«Si la fuerza activa disminuyese en el universo por las leyes Naturales que Dios ha establecido, de manera que precisase suministrar una nueva Impresión a fin de restaurar la Fuerza, como un Artesano que repare las imperfecciones de su Máquina, entonces el desorden no sólo sería con respecto a Nosotros, sino también con respecto al propio Dios. Este podría haberlo evitado, tomando medidas para escapar a tales inconveniencias; por tanto, ciertamente, de hecho, las ha tomado». (Polemica, pág 70).

Es de destacar aquí el peso que en la argumentación tienen tanto el Principio de Razón Suficiente como el Principio de Perfección, ambos aplicados al quehacer divino. Para Clarke la argumentación carece de sentido desde el momento en que



se afirma la absoluta libertad divina, o sea la no necesidad de una razón determinante de la elección y acción de Dios. Pero para Leibniz esta sería una elección inmóvil y esto no supone una verdadera libertad sino una vaga indiferencia. Clarke, por el contrario, considera que una acción absolutamente motivada de Dios, en este caso guiada por el principio de máxima perfección, sería no una acción libre sino necesaria.

Planteamiento de Clarke y Newton

Cuando Newton muere deja una muy cuantiosa colección de manuscritos personales («Colección Portsmouth»), donde se encuentran miles de folios cuyo contenido no reflejan un Newton científico, sino más bien un Newton alquimista y sumamente religioso, comentarista e intérprete de textos bíblicos.

La Biblia, para Newton, era la otra «entrega» divina (la primera era la hecha en la creación) y por ello acudía a su estudio de un modo apasionado, pues allí se hallaban las claves para conocer el formidable plan de Dios, para conocer la historia total del mundo.

La existencia de un Newton renacentista y medieval, podemos verla reflejada en la vinculación teórica de Dios con las cuestiones últimas de la *Óptica* o de los *Principia*, y en última instancia, de todo el sistema. Esta dependencia del mundo respecto a su Dios —como creador, ordenador, conservador, restaurador, etc.— no es algo marginal en la filosofía de Newton sino el punto de convergencia de sus líneas de pensamiento, las cuales se asemejan más al teocentrismo medieval que a la «autonomía del mundo y del individuo».

Burt, es uno de los representantes que nos muestra la faz del Newton teólogo. La religión para Newton —dice Burt— tenía un interés fundamental, él creía que ciertos hechos empíricos expuestos a la observación de todos implicaba la existencia de un Dios de naturaleza y de acción definida. Dios no estaba separado del mundo que la ciencia trata de conocer; en efecto cada paso verdadero de la filosofía natural nos acerca a un conocimiento de la causa primera. En Newton hay una subordinación de la ciencia a la religión, en última instancia el reino de la ciencia depende del Dios de la religión. Newton creía que el hecho científico suponía el teísmo, pero se separa del teísmo postulado como corolario de la ciencia, puesto que para él la realidad de lo existente no se circunscribe únicamente al mundo acotado por la ciencia.

Por otra parte, basado en el principio de que hay un orden cósmico (de que habría fines inteligibles), Newton expresa, en sus obras clásicas, sus argumentos acerca del origen divino del mundo. De entre ellos, el más evidente es el de que se expresa en la primera carta a Bentley:



«Los movimientos que ahora tienen los planetas no podían provenir solamente de una causa natural, sino que los imprimió un agente inteligente» (Burt, *Los fundamentos metafísicos de la ciencia moderna*, p. 316).

Así pues, el estudio de Newton no puede limitarse a su vertiente mecanicista tal como se expone en los *Principia* y en la *Óptica*, pues el mismo Newton rehusó explicar el universo solo a través del mecanicismo, ya que estimaba que «este bellísimo sistema del sol, los planetas y cometas sólo puede proceder de la sabiduría y el poder de un Ser inteligente y soberano».

En oposición a Leibniz, Newton sostiene sobre el orden y adaptación del mundo, una concepción religiosa del universo que se basa en que Dios creó originalmente la masa y la puso en movimiento, constituyendo con su presencia continuada el espacio y el tiempo en que se mueven. No debemos olvidar en este sentido, como señala Burt, que ninguno de los predecesores de Newton tuvo una concepción plenamente coherente del mundo como una máquina matemática; así Descartes, a pesar de su mecanicismo, sostenía que Dios mantenía la gran máquina del mundo por medio de un «curso general».

Mientras que Leibniz adopta la orientación intelectualista al modo tomista, Newton y seguidores, adoptan la visión voluntarista de Dios (propia de agustinianos y franciscanos). La tradición inglesa voluntarista de la filosofía moderna y medieval tendían a subordinar el entendimiento de Dios a su voluntad; el dominio y poder de Dios son más notables que su sabiduría y conocimiento. Así, en el famoso párrafo sobre la naturaleza de Dios en la segunda edición de los *Principia*, Newton expresa esta concepción:

«Él lo rige todo, no como alma del mundo, sino como dueño de todos. Y por su dominio, suele llamarse señor dios «emperador universal» (*Principia II*, p. 782).

Es por ello que resultaría absurdo concebir a un ser despojado del gobierno que ejerce actualmente de su creación.

Según Burt, Newton postula que el orden, la belleza, y la armonía que caracteriza el reino celeste tienen que ser eternamente conservados. El espacio, el tiempo, la masa y el éter solos no pueden conservarlo, su conservación requiere el ejercicio continuo de esa voluntad divina que escogió este orden y armonía como fines de su primera tarea creadora.

— La Degradación del movimiento y la necesidad de un arreglo divino.

La pérdida de la cantidad de movimiento en el mundo es uno de los fundamentos en que se apoya Newton y sus seguidores para justificar la intervención de Dios en el mundo. En la cuestión 31 de la *Óptica* Newton nos dice:



«En efecto, de las diversas maneras de componerse dos movimientos se desprende con toda certeza que no hay siempre la misma cantidad de movimiento en el mundo. Por ejemplo, si dos globos unidos con una varilla ligera giran en torno a su centro de gravedad común con un movimiento uniforme, mientras que dicho centro se mueve uniformemente en una línea recta contenida en el plano de su movimiento circular, entonces la suma de los movimientos de los dos globos, en el momento en que éstos están en la línea recta descrita por su centro común de gravedad, será mayor que la suma de sus movimientos cuando están en una línea perpendicular a ésta. De este ejemplo se desprende que el movimiento se puede ganar o perder⁶».

La polémica en este punto se centra en las diferentes concepciones de la fuerza como supuesta causa del movimiento: en Newton se parte de una concepción donde el acento recae en la inercia, es decir en la imposibilidad de los cuerpos de modificar, por sí mismos, sus estados; no hay principio de actividad en ellos. En Leibniz la concepción es dinámica: el fundamento de las fuerzas traspasa el ámbito de lo mecánico, centrándose en el dinamismo de la substancia, el acento recae en la vis viva.

Al contrario que la teoría de la materia cartesiana, Newton afirma que la materia está dotada de un principio de inercia que, al no operar en condiciones iguales, no es capaz de conservar el movimiento, el cual tiende a perderse más que a aumentar. Por lo tanto Dios ha de proveer continuamente a la materia de principios activos y, esporádicamente de arreglos más radicales. Se observa aquí las razones teológicas de Newton, el cual busca una causa del movimiento ajena a la materia.

Newton recurre a un universo «cuasivacío», incapaz de funcionar por sí mismo, sino fuese por que Dios lo llena y lo mueve con una providencia continua, exigida por un principio de degradación del universo⁷.

Clarke en *La Polémica* establece que la asimilación del mundo a un mecanismo perfecto en movimiento sin la intervención divina, «...constituye la idea del *materalismo* y del *Hado*, y en realidad tiende (tras la pretensión de hacer de Dios una *inteligencia supramundana*) a excluir del mundo la *Providencia* y el *Gobierno de Dios*. Y, por la misma razón que un filósofo puede representarse que todas las cosas se desarrollan desde el comienzo de la creación sin ningún gobierno o interposición de la Providencia, un *Excéptico* podrá fácilmente argüir más lejos aún en el tiempo

6. Sobre el ejemplo expuesto por Newton, Koyré considera extraño que aquél y sus editores no se dieran cuenta de este razonamiento era evidentemente falso.

7. Sobre el problema de la degradación del movimiento, nos informa Carlos Solís que Newton «consideraba que era susceptible de llevar a la destrucción del orden cosmológico existente y a la terminación caótica del universo (de acuerdo con la idea de los cataclismos cíclicos), para la que Newton encontraba apoyo en la Biblia», ver p. 450 de la *Óptica*.



y suponer que todas las cosas han ido desde la Eternidad sin ninguna creación verdadera o sin Autor original alguno, sino sólo con lo que tales razonadores denominan *Naturaleza omnisapiente y eterna*». (citado por Koyré en p. 221).

Para los newtonianos, el Dios leibniziano es un Dios que sólo está interesado en conservar en su ser un mecanismo de relojería construido de una vez por todas y dotado, también de una vez por todas, de una cantidad constante de energía. La diferencia entre Dios y un Dios ausente sería nula.

Desde la perspectiva física, en el choque de dos cuerpos en el espacio cuya velocidad antes del impacto y después de éste no se conserva, un científico actual puede localizar en otras formas la energía aparentemente perdida; al parecer Leibniz ya había defendido que la energía que se pierde a nivel macroscópico sigue manteniéndose en las partículas microscópicas de los cuerpos, pero Newton no tuvo en cuenta ésto, y en su opinión el mundo de la materia parecía ser una máquina muy imperfecta, ya que el movimiento estaba por doquier en decadencia. Y en este sentido afirma en la *Óptica*:

«La vis inertiae es un principio pasivo en virtud del cual los cuerpos persisten en su movimiento o reposo, reciben movimiento en proporción a la fuerza que se les imprime, y repelen tanto cuanto son repelidos. Con este principio solamente nunca podría haber habido movimiento en el mundo. Se necesita otros principios para poner en movimiento estos cuerpos; y estando en movimiento, se necesita otro principio que conserve el movimiento. Pues de la distintas composiciones de dos movimientos surge con certeza que no hay siempre la misma cantidad de movimiento en el mundo».

Y continúa más adelante:

«Siendo así que la variedad de movimiento que encontramos en el mundo está disminuyendo siempre, es necesario conservarla y restablecerla con principios activos, tal como la causa de la gravedad, por la cual los planetas y cometas conservan el movimiento de sus órbitas, los cuerpos adquieren al caer un movimiento grande...» (*Óptica*, p. 343).

1.2. El espacio como «Sensorium dei»

En las cuestiones de la *Óptica*, Newton considera el espacio como sensorio divino; en él, el intelecto y la voluntad de Dios conciben y guían los hechos del mundo físico.

Para Newton el objetivo básico de la filosofía natural es el argumentar a partir de los fenómenos, «sin imaginar hipótesis», y deducir las causas desde los efectos hasta hallar la causa primera, siendo esta última no mecánica. En la cuestión 28 de la *Óptica*, después de hacerse diversos interrogantes sobre las armonías de los cuerpos celestes y de los cuerpos de los animales, Newton nos dice:



«Habiendo despachado estas cosas correctamente, ¿No se sigue de los fenómenos que hay un ser incorpóreo, viviente, inteligente, omnipotente que ve íntimamente las cosas mismas en el espacio infinito, como si fuera en su sensorio, percibiéndolas plenamente y comprendiéndolas totalmente por su presencia inmediata ante él?»

Planteamiento de Leibniz

La polémica sobre esta cuestión adquiere en su desarrollo varias vertientes, en principio una cuestión terminológica sobre el significado del término «sensorio», en segundo lugar e inevitablemente la relación que dicho concepto posee con otro sumamente importante aquí, el espacio, y por último, la presencia de Dios en el mundo en su vertiente gnoseológica: relación perceptiva entre Dios y el mundo, con la referencia inevitable, en el caso de Leibniz a su teoría de la armonía preestablecida.

Para Leibniz el espacio no es el sitio de Dios, ni de las cosas ni de las ideas, y es innecesario ningún concepto mediador para justificar la presencia de Dios en el mundo, así como también es innecesario para Dios ningún medio para sentir las cosas. Es equivocado desde el punto de vista de Leibniz intentar comparar el modo de percibir de Dios con el modo de percibir de las almas.

«Dios conoce las cosas porque las produce continuamente», dice Leibniz en la carta IV a Clarke, su presencia en el mundo no es a través de una situación sino de una operación que incumbe a su propia esencia, como es la de producir continuamente lo que de bondad y perfección hay en el mundo. En cambio las almas conocen porque Dios ha puesto en ellas un principio representativo de lo que está fuera de ellas, de modo que cada una de ellas es un reflejo del universo «según su punto de vista», y esto ha sido establecido desde el principio por Dios en la armonía cósmica. Así dice Leibniz en la carta IV: *«Las almas operan sobre las cosas porque los cuerpos se acomodan a sus deseos en virtud de la armonía que Dios ha preestablecido en ellos»*. Y en el escrito *«Qué es idea»* de 1678 podemos leer:

Afirmar que la idea de las cosas está en nosotros no es más que sostener que Dios, autor a la vez de las cosas y de la mente, ha impreso en ella aquella facultad de pensar de tal modo que puede obtener mediante sus operaciones todo lo que se corresponde perfectamente con lo que surge de las cosas mismas. (Escritos Filosóficos, ed. Olaso, pág 179).

Pero Dios no puede sentir las cosas como las sienten los espíritus, sino por el hecho de que provienen de él mismo, porque él las ha producido y querido, y «lo que Dios quiere es tanto como lo que existe». Pensar de otro modo, es decir, sostener, como sostiene Clarke, que Dios siente las cosas igual que las almas sienten lo que pasa por su cuerpo, significaría por una parte convertir a Dios en el alma del mundo, y por otra, degradar el conocimiento de divino.



Planteamiento de Clarke y Newton

Para los newtonianos Dios es un ser incorpóreo, inteligente, omnipresente, que ve las cosas en el Espacio infinito «como si» fuera en su sensorio; y por otra parte afirman una analogía entre el modo de operar del alma humana y Dios. Para Leibniz esto supone la identificación del espacio con el sensorio divino de una forma antropomórfica, de la que se infiere la corporeidad de Dios, concibiéndolo como el alma del mundo.

Esta visión de Newton sobre Dios tiene sus raíces, según señala Koyré y Burt, en Henry More y su concepción del Espíritu. La concepción del espíritu de More es propia del siglo XVII; la idea de una entidad extensa aunque no material constituía algo común en la época. Tales entidades estaban representadas en la vida diaria, así como en la experiencia científica; ejemplo de ello es la luz, la fuerza magnética y la gravedad.

Newton considera el *sensorio* como el asiento extenso de la sustancia sensitiva espiritual, (tal y como lo confirmará Clarke en la respuesta cuarta).

En lo referente a la semejanza entre el modo de operar humano y divino, los newtonianos consideran que la forma de percibir del alma humana y Dios transcurren por vías paralelas. Nuestra alma percibe según una teoría representativa estricta, por el contacto inmediato entre imágenes y *sustancia sensitiva* en el sensorio: «*sin estar presente en las imágenes de las cosas percibidas no puede percibir las*». Pero no basta con estar presente, es necesario que actuemos (Dios y los humanos) sobre la sustancia percibida. La diferencia entre nosotros y Dios estriba en que nosotros necesitamos un cuerpo intermediario, mientras que Dios no, pues *Él* estando presente en todas las partes, siendo el espacio como su sensorio, actúa sin necesidad de nervios sobre el éter que invade todos los intersticios de la materia. A pesar de la analogía con la mente humana, no se puede dar el paso de considerar el espacio como el órgano de conocimiento divino. En la cuestión 31 de la *Óptica* aclara:

«*Con todo, no hemos de tomar el mundo como el cuerpo de Dios ni a sus diversas partes como partes de Dios. El es un ser uniforme, carente de órganos, miembros o partes, estando aquellas criaturas suyas subordinadas a él y a su voluntad... Dios no tiene necesidad de semejantes órganos, al estar por todas partes presentes en las cosas mismas*». (*Óptica*, pag. 348).

2. La gravedad

Para los newtonianos la gravedad es una fuerza real que se deduce de los fenómenos, y, por tanto, también debe haber una causa real que produce esa fuerza, pero el reto que se plantea ya el propio Newton es evidente: ¿cómo explicar la existencia



de fuerzas de atracción entre cuerpos situados a distancia si la mecánica exige que toda transmisión de movimientos se realice por contacto?

Planteamiento de Leibniz

Al establecer Newton que los cuerpos se atraen en razón directa al producto de sus masas y en razón inversa al cuadrado de sus distancias, se puede llegar a entender que la gravedad es una propiedad de los cuerpos lo mismo que la inercia o la impenetrabilidad, y resulta difícil compatibilizar cualidades tan opuestas como la inercia y la gravedad en los cuerpos. «*Si lo que define a los cuerpos es su incapacidad para modificar por sí mismos el estado de movimiento o de reposo en el que se encuentran, resulta ininteligible que se los defina al mismo tiempo por su capacidad para modificar, no su propio estado, sino el de los demás, en virtud de ese poder de atracción*» (Ana Rioja, Introducción a «*Reflexiones sobre el Espacio, la Fuerza y la Materia*», pág 29).

Este poder fue conceptualizado por Leibniz como una cualidad oculta escolástica capaz de efectuar una acción a distancia, ya que incluso la naturaleza del medio a través del cual se ejerce la fuerza queda indeterminada; a veces Clarke habla de vacío, a veces habla de Éter, en cualquier caso es un medio invisible y no mecánico, razón suficiente para ser inexplicable y, por lo tanto, oculto también. Pero el Principio de Razón Suficiente había acabado ya con todas las cualidades ocultas inexplicables, y esta no iba a ser menos.

Pero cabe otra posibilidad, que esa fuerza no sea explicable por la naturaleza de los cuerpos, es decir que no sea una cualidad oculta, ¿Cómo dar razón de ella sino a través de un acto producido inmediatamente producido por Dios mismo?, esto es, sólo un milagro podría explicar el hecho de que los cuerpos se atraigan a distancia en el vacío y que un cuerpo gire en círculo sin escapar por la tangente.

Así resume esta cuestión Leibniz en el escrito de 1708, «*Consecuencias metafísicas del Principio de Razón*»:

«*En efecto, cada vez que los autores introducen alguna cualidad oculta primitiva atropellan este principio. Por ejemplo,... (como algunos conciben la gravedad como si las cosas pesadas fuesen atraídas por el cuerpo de la tierra o incitadas a aproximársele por alguna especie de simpatía), de tal suerte que no pueda darse una ulterior razón de la cosa basándose en la naturaleza de los cuerpos, ni resulte explicable la forma de atraer; este que así procede reconoce que ninguna razón sustenta esta verdad... Pero si postula que la cosa acontece no por una cualidad oculta de los cuerpos sino por una voluntad de Dios o por una ley por El impuesta, con esto da alguna razón, aunque natural o milagrosa*». (pág. 504).



Planteamiento de Clarke y Newton

No es sólo Clarke en sus respuestas a Leibniz el que responde a las objeciones de éste sobre la gravedad como cualidad oculta, sino el propio Newton en la cuestión 31 de la *Óptica* el que añade, en 1717, un párrafo:

«los aristotélicos dieron el nombre de cualidades ocultas no a las manifiestas, sino sólo a aquellas que suponían ocultas en los cuerpos, siendo causas desconocidas de fenómenos manifiestos, tales como serían las causas de la gravedad y de las atracciones eléctricas y magnéticas... Tales cualidades ocultas ponen una barrera al desarrollo de la filosofía natural, por lo que han sido rechazadas en los últimos años». (*Óptica*, p. 346).

Y lo añade para combatir las críticas de Leibniz.

En los *Principia*, en el escolio general, su tan famosa cita «yo no imagino hipótesis» expresaría que la gravedad no es una hipótesis o una cualidad oculta, sino que su existencia es un hecho patente.

Sobre el concepto de gravedad en Newton aclarar, como lo hace Cohen en *La Revolución Newtoniana*, que debe ser diferenciado del concepto de atracción. Según el estilo newtoniano, que Cohen observa siguiendo los *Principia*, el concepto de atracción es anterior al de gravitación; en el libro I y II de los *Principia*, donde Newton se ocupa de las Matemáticas, es donde aparece el término de atracción, pero sólo como un constructo matemático. En el libro III, donde Newton se ocupa de la Física, aparece el término gravedad, por lo que la palabra «gravedad» y «gravitar» pertenecen al lenguaje de la física terrestre y celeste. Pero esta fase tercera supone una laguna: el descubrir la causa de la gravedad y comprender de qué modo opera.

— Sobre la causa de la gravedad:

Quizás si Newton hubiese definido la gravedad como una propiedad de la materia, a la manera de Cotes en el prefacio de la segunda edición de los *Principia* (1713) (donde éste establece la gravedad como una propiedad primitiva de todos los cuerpos) la causa de la gravedad no supondría problema alguno. Pero más de una vez Newton señala la imposibilidad de considerarlo así. En un carta a Bentley Newton dice:

«Esta es una razón por la que deseo que no se me adjudique la gravedad como innata, inherente y esencial a la materia, que un cuerpo pueda actuar sobre otro a distancia a través de un vacuum, sin mediación de algo más por y mediante lo cual sus acciones y fuerzas puedan entrar en contacto, todo esto me parece tan absurdo que no creo que nadie, que en cuestiones filosóficas tenga una facultad de pensar competente, pueda caer en ello»⁸.

8. Newton to Dr. Bentley, Letter III, Cambridge, 25-2-1692/3.



Como expresa Burt, Newton no parece defender la acción a distancia, por lo menos en su primera obra, donde siguiendo a Boyle, se le asignaba al medio etéreo la función de la propagación del movimiento a través de las distancias. Y de ahí que no se pueda considerar la gravedad como propiedad de la materia.

Sin embargo, la postura de E. Meyerson en *Identidad y Realidad*, partiendo de esta misma carta a Bentley es la de no ver esta declaración como concluyente. Meyerson juzga que Newton no dice rotundamente que la acción no la cree posible más que por el contacto de dos cuerpos, realmente Newton se contenta con declarar que un cuerpo, para obrar sobre otro, necesita un intermediario; deja en la vaguedad la naturaleza de este «algo» y especialmente no afirma que ha de ser una cosa de naturaleza material. Cree Meyerson que si Newton dejó las cosas así, fue porque juzgó preferible quitar de un libro de física lo que, en última instancia, no era más que una hipótesis teológica.

La diferencia entre los conceptos de atracción y gravedad, dada en los *Principia*, puede manifestar el hecho de que Newton evitó, mientras pudo, hacer un planteamiento físico de la cuestión, y optó de manera explícita por un planteamiento matemático. Así, en las primeras páginas de sus *Principia* encontramos la siguiente afirmación:

«Me sirvo indiferentemente de las palabras, atracción o propensión hacia el centro, pues considero estas fuerzas matemáticas y no físicas... Y cuando digo que los centros atraen, refiriéndose a sus fuerzas, no debe pensarse que he querido atribuir una fuerza real a estos centros a los que considero como puntos matemáticos⁹».

Es en la segunda edición de los *Principia*, en el escolio general, donde Newton se pronuncia públicamente sobre la posible causa de la gravedad. Y lo hace desde un punto de vista positivista¹⁰; al expresar que la gravedad existe realmente y que basta para explicar los fenómenos de la naturaleza. Pero, según Cohen, Newton nunca fue un verdadero positivista, dado que nunca abandonó la búsqueda de la causa de la gravedad, creyendo que dicha causa existe y puede hallarse.

En la época en la que Newton discute con Leibniz (1693) sobre la causa de la gravedad parece inclinarse a relacionarla con el éter, así escribía a Leibniz:

«Alguna materia extraordinariamente sutil parece llenar los cielos»;
o incluso va más lejos:

9. Citado por Ana Rioja en *Reflexiones sobre el espacio, la fuerza y la materia*, p. 30.

10. Burt también nos dibuja un Newton positivista encadenado y regido por una metafísica debida al Newton metafísico.



«Pero si, mientras tanto, alguien explica la gravedad junto con todas sus leyes mediante la acción de cierta materia sutil, me cuidaré mucho de protestar¹¹».

Y en este mismo año, en una carta a Bentley, Newton relaciona la causa de la gravedad con un agente, del cual no especifica si es material o no, pero que actúa «constantemente según ciertas leyes».

A lo largo de la obra de Newton puede observarse como unas veces considera la relación gravedad-éter y otras niega dicha relación. Pero en las últimas opiniones publicadas de Newton al respecto, supusieron una vuelta al éter o un medio etéreo, como queda expresado en la segunda edición inglesa de la *Óptica*.

3. El vacío

La concepción newtoniana del universo se cifra en la teoría de los átomos y el vacío, en contraposición a la teoría leibniziana del continuo infinitamente divisible. Mientras los newtonianos afirman que el vacío es empíricamente demostrable (por los experimentos de von Guericke, Torricelli, etc...), Leibniz dice que es lógicamente imposible, ya que es incongruente con los principios «del mejor mundo posible», de la «identidad de los indiscernibles» y de «razón suficiente».

Planteamiento de Leibniz

Para Leibniz sólo se da el espacio lleno y no existen posiciones intermedias vacías. Esto supone la afirmación de dos leyes distintas: la *ley de lo pleno* según la cual en el espacio o lugar universal toda situación posible está ocupada por una sustancia, y la *ley de la continuidad*, según la cual entre dos intervalos posicionales existen infinitos estados intermedios ocupados también por sustancias. Por lo tanto, en la naturaleza no hay saltos o discontinuidades. Nada se cumple de repente. Esta ley vale no solamente en transiciones de lugar a lugar sino también en las de forma a forma y en las de estado a estado. «Este es el privilegio del continuo; la continuidad, en efecto, se halla en el tiempo, en la extensión, en las cualidades, en los movimientos, y en todo tránsito de la naturaleza, que jamás ocurre a saltos» («Principios Metafísicos de la matemática», pág. 591, ed. Olaso).

Los cambios son continuos, y los saltos sólo aparentes, aunque —dice Leibniz— la belleza de la naturaleza los exige para que pueda haber percepciones distintas. No vemos las etapas infinitésimas del cambio, y así parece haber discontinuidad donde

11. En esta misma época, Cohen considera que «Newton abrazó con celo y entusiasmo un intento de Fatio de Duillier de explicar la gravedad mediante una hipótesis basada en la idea del movimiento rectilíneo de partículas de éter, llegando incluso a afirmar que esta era la única explicación «mecánica» de la gravedad» (Cohen. La revolución newtoniana, p. 138).



en realidad no la hay. Esta ley es complementaria con el *principio de identidad de los indiscernibles*; porque la primera enuncia que en la serie de las cosas creadas está ocupada toda posición posible, mientras que el segundo enuncia que cada posición posible es ocupada una vez solamente.

Además de este argumento fundamentado en la ley de la continuidad, podemos resumir de la siguiente forma todos los argumentos que se esgrimen contra el vacío en las cartas a Clarke:

1. *Basado en el «Principio de Perfección»:*

Toda perfección que Dios haya podido poner en las cosas sin suprimir otras anteriores, ha sido puesta. Partiendo de las premisas de que el espacio lleno es más perfecto que el vacío, y de que en él Dios ha podido poner alguna materia sin suprimir en nada ninguna cosa, se concluye en consecuencia que él lo ha puesto y que por lo tanto todo está lleno de materia. A esta argumentación se añade otra paralela, que afirma que cuanto más materia hay más ocasión tiene Dios de ejercer su sabiduría.

2. *Basado en el «Principio de Razón suficiente»:*

No hay razón para limitar la cantidad de materia: no hay un principio para determinar la proporción de materia tanto de lleno a vacío como de vacío a lleno, quizá el uno debe ser igual al otro, pero como la materia es más perfecta que el vacío, la razón exige que haya tanto de pleno cuanto merezca ser preferido: pero así no habrá vacío.

3. *Basado en el «Principio de Identidad de los Indiscernibles»:*

Las diversas partes del espacio vacío serían completamente similares y congruentes entre sí, de modo que diferirían solamente en número, lo cual es absurdo.

4. Por último encontramos una única *argumentación física* que intenta refutar los argumentos de Clarke basados en los experimentos de Guericke y de Torricelli, quienes supuestamente habrían conseguido el vacío bombeando el aire de un recipiente. Leibniz argumenta adhiriéndose a las opiniones de aristotélicos y cartesianos quienes no habrían admitido un verdadero vacío en el tubo o supuesto recipiente, puesto que los vidrios tienen poros sutiles que pueden ser atravesados por materias muy pequeñas, tales como los rayos de luz o los del imán. Clarke responde que no es el grosor de la materia sino la cantidad lo que hace resistencia, y que por lo tanto, debe haber más vacío donde hay menos resistencia. Pero a esto replica Leibniz que lo que hace resistencia no es la cantidad sino la dificultad que opone la materia al ceder.



Planteamiento de Clarke y Newton

— Universo lleno versus universo vacío: *contra el plenum*.

Las respuestas de Clarke, en este punto, se centran en exponer el espacio vacío como vacío de cuerpos, pues Dios e incluso otras sustancias no tangibles están en él. Desde una perspectiva teológica el vacío no implica una limitación de la sabiduría de Dios, pues Él no sólo crea las cosas con propiedades infinitas y eternas. Desde una perspectiva física, el vacío existe en el mundo real, pues la falta de resistencia que encuentran los cuerpos al moverse lo explicaría; y esta resistencia no viene dada por la extensión propia de la materia sino por la cantidad de materia. Para Clarke, para el cual el vacío existe independientemente de los cuerpos, la crítica de Leibniz se fundamenta en hacer un mal uso de los conceptos metafísicos y en una comprensión total de la naturaleza del espacio vacío.

La concepción de un universo vacío, propia de los newtonianos, es una clara oposición al modelo continental y cartesiano de un *plenum*. Frente al *plenum* cartesiano, Newton propone un éter raro, el cual es prácticamente como el vacío (por lo menos, en lo que a la resistencia se refiere). Al respecto es pertinente señalar la cuestión 28 de la *Óptica* donde Newton explica el porqué no puede aceptarse físicamente el *plenum*: un espacio completamente lleno opondría al movimiento una resistencia tan fuerte que éste resultaría prácticamente imposible y habría cesado hace tiempo. Lo que admite físicamente Newton es el espacio lleno de un éter extremadamente fino, raro y tenue, cuya densidad podemos hacer tan pequeña como queramos: «*Por consiguiente, a fin de salvar los movimientos regulares y duraderos de los planetas y cometas, es necesario vaciar los cielos de toda materia, exceptuando quizás ciertos vapores o efluvios muy tenues que puedan surgir de las atmósferas de la Tierra, planetas y cometas, así como un medio etéreo extremadamente raro...*» (*Óptica*, p. 316 y ss.).

Cuando Newton abandona los previos intentos de explicar mecánicamente la gravedad basándose en un éter omnipresente (en el período que va de la redacción de los *Principia* a la segunda edición inglesa de la *Óptica*) lo hace a favor de una visión de la naturaleza en términos de átomos y vacío, junto con la gravedad como un principio de actividad de carácter no material. De lo que se deduce que el universo consta de partes materiales en el vacío, que interactúan por medio de un principio de actividad extraño a la materia misma.

Carlos Solís en una nota a la *Óptica*, atribuye al carácter reservado de Newton, como motivo más notable de no poder tener certeza alguna sobre su posición acerca de la constitución de la naturaleza. Son, realmente, los comentarios de sus discípulos, a partir de 1700, los que exponen un Newton que creía que el mundo estaba casi vacío de materia. Newton no es muy explícito sobre el asunto, porque para él es



una hipótesis imaginar la constitución interna de la materia. Pero, sin embargo, la lectura de la Prop. VIII (donde Newton propone un modo de hacer la materia tan escasa como se quiera) y las Cuestiones de la *Óptica* (1706) (en la que se expresa principios activos inmatrimales, dependientes de la voluntad de Dios) nos muestra —según C. Solís—la imagen que Newton tenía de un universo casi sin materia (por los vacíos que las sustancias aparentemente continuas presentan) y regulado por la voluntad de Dios, que pone directamente esas fuerzas inmatrimales, los *perpetuos milagros*, como critica Leibniz¹².

4. Espacio y tiempo

Es de sobra conocida la idea leibniziana del espacio como orden de coexistencia y del tiempo como orden de sucesión. En cambio Newton en su escolio a la definición octava de los *Principia* establece su teoría del espacio y el tiempo absolutos.

Planteamiento de Leibniz

Leibniz ostenta una concepción relacional del espacio y el tiempo: ambos son relativos. El espacio es un orden de coexistencias, y el tiempo es un orden de sucesiones. Nadie mejor que el propio Leibniz para aclararnos los conceptos fundamentales que entran en juego en estas definiciones, el texto que sigue está recogido de su escrito *«Principios Metafísicos de la Matemática»*:

Si se postula que existen varios estados de cosas que no envuelven nada opuesto, se dice que existen simultáneamente... Si uno de estos estados no simultáneos envuelve la razón de otro, aquél se considera anterior, éste posterior... Y como mi estado anterior, debido a la conexión de todas las cosas, envuelve también el estado anterior de las otras cosas, mi estado anterior envuelve asimismo la razón del estado posterior de las otras cosas, y por lo tanto es anterior a ese estado de ellas. Y por esto, cada existente es simultáneo con, o anterior o posterior a otro existente. El tiempo es el orden de existir de los que no son simultáneos. Y por esto es el orden general de los cambios, en que no se tienen en cuenta las diversas especies de cambios.

La duración es la magnitud del tiempo. Si la magnitud del tiempo disminuye continuamente de modo uniforme, el tiempo desaparece en el momento cuya magnitud es nula.

El espacio es el orden de coexistir, esto es, el orden de existir de los entes simultáneos.

12. Carlos Solís, en una nota de la *Óptica*, nos comenta que en la edición de 1717, y una vez muerto Leibniz, Newton añade un par de páginas exponiendo la teoría de la escasez de la materia, que hasta entonces sólo había sido publicada por sus discípulos.



Los entes se juzgan más próximos o más remotos en ambos órdenes (del tiempo y del espacio), según se requieran más o menos entes adicionales para captar el orden entre ellos... La extensión es la magnitud del espacio. Erradamente se confunde de ordinario la extensión con lo extenso, y se la considera como si fuese una sustancia.

Si la magnitud del espacio disminuye continuamente de modo uniforme, desaparece en el punto, cuya magnitud es nula. (Escritos filosóficos, ed. Olaso, pág 581-82).

Espacio, en términos de posibilidad, denota un orden de cosas que existen al mismo tiempo. Y cuando uno ve varias cosas juntas, percibe ese orden de cosas entre las mismas.

Y si además no dirigimos la atención a ninguna cosa realmente existente, sino que simplemente concebimos el orden de posibles relaciones de situación, tenemos la idea abstracta de espacio, que no es nada real.

El tiempo también es relacional; si dos acontecimientos no son simultáneos sino sucesivos, concebimos el antes y el después. Y si concebimos el orden de relaciones posibles de esa especie tenemos la idea abstracta de tiempo, que tampoco es real.

Podemos expresar eso diciendo que aunque espacio y tiempo sean fenoménicos no por ello dejan de ser fenómenos bien fundados: son ideas abstractas con alguna base o fundamento objetivo, a saber, las relaciones. El espacio es una abstracción mental, algo que sólo existe como idea. Pero las relaciones que constituyen la base de esa construcción mental son reales.

No existe, por lo tanto, entre las mónadas ninguna proximidad espacial ni ningún intervalo de tiempo absoluto, y cuando afirmamos que están englobadas en un punto o diseminadas por el espacio no es sino emplear lo que Leibniz llama «*una ficción de nuestro espíritu*», que creamos cuando queremos imaginar lo que sólo se puede concebir.

El espacio es a priori, y por eso mismo, necesario, puesto que se refiere a las esencias tanto como a las existencias, y «si no hubiera criaturas, estaría en las ideas de Dios» (a Clarke, IV,41, pág 84). Es además indivisible: en efecto, una relación no está compuesta por sus términos, y no pertenece tampoco a sus términos sino «tendríamos un accidente en dos sujetos, que tendrían una pierna en el uno y la otra en el otro» (a Clarke, V,47, pág 112). Es indivisible y consecuentemente continuo. El espacio es uniforme, pleno y no compuesto de partes: lo que confirma su idealidad, pues si fuera una sustancia, su uniformidad y la identidad de sus puntos serían contrarios al principio de lo mejor y al principio de los indiscernibles (ver Yvon Belaval, pág 223-24); ya no habría razón para que

«Dios, guardando las mismas situaciones de los cuerpos entre ellos, haya colocados los cuerpos en el espacio así y no de otra manera» (a Clarke, III, 5, pág 68).



Y las «partes del espacio, uniéndose perfectamente como dos unidades abstractas, no ofrecerían nada de distinguible a la elección divina» (a Clarke, V, 67, pág 120).

El espacio es, por lo tanto obra del entendimiento y posibilidad de relaciones que permite medir la extensión.

El orden de coexistencia que define el espacio responde al orden de sucesión que define el tiempo.

De manera que el tiempo —nos dice Yvon Belaval— mira las cosas «que son incompatibles y que sin embargo se conciben todas como existentes y eso es lo que hace que ellas sean sucesivas». En tanto que el espacio expresa la relación «Y» de compatibilidad (A «y» B), el tiempo expresa La relación «O» de incompatibilidad (A «o» B) (Leibniz, Initiation a sa philosophie, pág 224).

El tiempo, al igual que el espacio, es a priori, necesario y continuo porque consiste en relaciones indivisibles. Y de la misma manera que el espacio no es «extendido», el tiempo no «dura». ¿Cómo forma pues la sustancia creada, nuestra alma misma, el concepto de extensión y duración?

Toda sustancia creada está dotada de percepción, no sólo es un punto de vista del universo creado sino que también tiene un punto de vista sobre las demás sustancia creadas. Si la sustancia gozara de una percepción tan clara como la divina no percibiría sino una multiplicidad heterogénea y puramente cualitativa. Pero el ser limitada la sustancia y al poseer una percepción en cierto modo imperfecta, esta diferencias se borran y se confunden, trocando lo puramente cualitativo en cuantitativo.

No es de extrañar que esta concepción relacional chocase con las mantenidas al respecto por Newton y Clarke, que entendían el espacio y el tiempo como entidades absolutas. Para Newton el espacio era un infinito número de puntos, y el tiempo un infinito número de instantes. La polémica se centra por una parte sobre éste último punto, y por otra alrededor de la opinión de Clarke de que el espacio y el tiempo infinitos no son seres eternos e infinitos, sino propiedades de un ser que sí lo es, son propiedades divinas, a saber, la inmensidad y la eternidad.

Podríamos resumir la postura leibniziana de la siguiente forma: los conceptos de Espacio y tiempo absolutos funcionan como los «ídola» de Francis Bacon. Si el espacio fuera un ser real e infinito en el que las cosas están situadas, Dios podría haber creado un universo de extensión finita, pero, sea finito o infinito, en este caso carece de sentido hablar de sí el universo ocupa o es capaz de ocupar posiciones diferentes. Si fuera finito y girase, por así decirlo, en el espacio infinito, las dos posiciones imaginarias serían indistinguibles. No habría pues razón suficiente para que ocupara una posición más bien que la otra; esto ocurre cuando construimos la noción quimérica de espacio vacío infinito como un conjunto de puntos, ninguno de los cuales sería en modo alguno distinguible de otro cualquiera. En esta argumenta-



ción, como en tantas otras, funcionan conjuntamente el principio de razón suficiente y el de los indiscernibles.

Un argumento similar puede utilizarse contra la idea de tiempo absoluto: no habría razón suficiente para que Dios crease el mundo en el instante X mejor que en el instante Y; probándose también que no hay instantes aparte de las cosas. Porque el hecho de que no habría razón suficiente para que Dios prefiriese un instante a otro es debido a que los instantes serían indistinguibles. Y si son indistinguibles no puede haber dos de ellos.

En cuanto a la idea de Clarke de que el tiempo infinito es la eternidad de Dios, tendría como consecuencia lógica que todo lo que es en el tiempo estaría también en la esencia divina, lo mismo que si el espacio infinito es la inmensidad divina, en cuyo caso las cosas en el espacio estarían en la esencia divina. Por ejemplo, tal como se recoge en el punto 3 de la carta III, Dios habría de tener partes al igual que el espacio absoluto e infinito (aunque, por otra parte, Clarke parece no estar muy de acuerdo con la idea de que el espacio infinito tenga que tener necesariamente partes).

Por tanto, no hay entre las mónadas proximidad espacial o absoluta; decir que están concentradas en un punto, o diseminadas en el espacio, es hacer uso de ciertas ficciones de nuestra alma. El espacio pertenece al orden fenoménico, aunque no es puramente subjetivo ya que las mónadas tienen una relación ordenada de coexistencia. Y esto porque los diferentes puntos de vista de las diferentes mónadas presuponen posiciones relativas objetivas¹³.

13. Sobre la complejidad del espacio en Leibniz —y por analogía valdría también para el tiempo— no queremos dejar de transcribir parte del texto de una nota a pie de página de Ortega y Gasset en su *La idea de principio en Leibniz*, pp. 28-9: «Para Leibniz, el espacio concreto en que los fenómenos nos aparecen y que llama «extensión», es un «sistema de posiciones». Estas posiciones resultan de — más bien podríamos decir que son— relaciones dinámicas entre los substratos que son «fuerza». No puede decirse, pues, que las «cosas», es decir, las fuerzas, están en el espacio si se entiende por tal un espacio previo a ellas. El espacio concreto, la extensión, surge de las fuerzas actuantes, y es manifestación de su actuar. Por ser dinámico, el sistema de posiciones cambia constantemente, es movimiento, y no puede dissociarse del tiempo, que a su vez en Leibniz representa ese sistema de relaciones dinámicas en su sucesividad. La inseparación de espacio y tiempo se constituye así en Leibniz más radicalmente que en la teoría de la relatividad, que asocia espacio y tiempo sólo en cuanto medidas. El hecho de que fuerzas diversas aparezcan sucesivamente en una misma posición nos permite formarnos una concepción abstracta de esta, que se convierte así en mero «lugar». El sistema de los lugares es el espacio abstracto o geométrico, que es además un caso límite —y por ello nuevamente abstracto— del espacio concreto en cuanto que es un sistema quieto de posiciones. Leibniz dirá que es «ideal»... Falta, sin embargo, todo un lado de esa idea, que no es posible resumir tan galanamente. Me refiero al carácter puramente fenoménico que tiene el espacio en Leibniz. La realidad propiamente tal es ajena al espacio. El mundo inteligible de la mónada no es extenso. Pero de ese mundo no tenemos noticia concreta que sea, a la vez, clara. Solo tenemos una noticia confusa. Esta confusión de lo auténticamente



Planteamiento de Clarke y Newton

La importancia y dificultad de este punto está, como ponen de manifiesto Burt y Koyré, en los conceptos científicos de espacio y tiempo absolutos en Newton, pues éstos esconden toda una serie de opiniones teológicas y, por tanto, un abandono de su empirismo. Por otra parte, hay que tener en cuenta lo tratado en el apartado dedicado al *sensorium Dei*, donde Newton habla del espacio y tiempo como parte de la presencia de Dios en el mundo.

La polémica que Newton mantiene con los relativistas de su época viene determinada por la distinción que él hace entre: espacio y tiempo absolutos, verdaderos y matemáticos, y el espacio y tiempo relativos, dados por el sentido común: «*Yo no defino el tiempo, el espacio el lugar y el movimiento como si fuesen conocidos por todos*».

Como ya hemos señalado, la crítica de Leibniz en la polémica se centra en que los newtonianos admiten un espacio y tiempo absoluto que no pueden darse por la observación y experimentación; de ahí la utilización de espacios, tiempos y movimientos relativos cuando medimos y calculamos.

La respuesta que Clarke da a la crítica de Leibniz, siguiendo el escolio de la definición VIII de los *Principia*, no es otra que la de conocer el movimiento absoluto por algunas de sus propiedades, pues éste implica el espacio y el tiempo absoluto. Newton señala dos modos de demostrar y medir los movimientos absolutos y, por tanto, el espacio y tiempo absolutos: bien por los movimientos aparentes, bien por las fuerzas, que son las causas y los efectos de los verdaderos movimientos.

Al expresar el estudio de las fuerzas como causa, Newton —según Burt— considera el movimiento absoluto, pues el movimiento verdadero no puede producirse sin la aplicación de una fuerza, y *viceversa*. Newton creyó posible conocer la existencia de la fuerza aparte de los movimientos efectuados y con anterioridad a ellos. Se deduce que si hay una fuerza que actúe, hay aceleración de la masa afectada, o lo que es lo mismo, movimiento absoluto (el argumento es ilegítimo para nosotros; la fuerza es hipotética hasta que aparece el efecto). Una base más sólida parece tener

real, este *minus* de inteligibilidad, es la imaginación. El mundo fenoménico —y con él el espacio— es un mundo imaginario. No ha de entenderse esto exclusivamente por su lado negativo, por lo que tiene de noticia limitada e inadecuada de lo real. Esa deformación de lo real no es meramente subjetiva, sino que es la manera objetiva de representarse un sujeto limitado la ilimitada y auténtica realidad. Lo imaginario, aun siendo inadecuadamente real, tiene fundamento en la realidad. Y esto, que vale primero para el espacio concreto o fenoménico, vale también para el espacio «ideal». También la «idea» del puro espacio geométrico tiene su fundamento *in re*.



el argumento sobre el movimiento absoluto, cuando Newton lo explica a través de la fuerza como efecto, ejemplificado por el conocido argumento de los globos, expuesto por Newton en los *Principia*. Con el ejemplo Newton ilustra ciertos movimientos que son la causa de ciertas fuerzas (el movimiento de los globos puede medirse por la tensión de la cuerda), las cuales se expresan en fenómenos adicionales susceptibles de medir. Cuando se presentan estos fenómenos nos encontramos no con movimientos relativos sino con movimiento que pueden llamarse absolutos; porque si los globos se mueven con referencia a las estrellas fijas no podemos sino suponer que las estrellas fijas están en reposo y atribuir a los globos el movimiento, que se revela a través de la tensión de la cuerda. Por lo tanto la libertad que los relativistas suponen es ilusoria.

Epílogo orteguiano

«Leibniz vivió en combate permanente con Newton. Esta polémica ha sido una de las más excelsas gigantomaquias que en el planeta se ha dado, y es una vergüenza que aquel egregio pugilato no haya sido aún contado de manera condigna ni en su lado doctrinal ni en su lado «humano». Este último es también sobremanera interesante, porque en él vemos que Newton es, de los dos, quien ha tenido siempre «buena Prensa», mientras que Leibniz la ha tenido siempre mala, empezando por el genio del periodismo: Voltaire. El caso es tanto más escandaloso¹⁴ cuanto que en aquella polémica, según ahora vemos, era Leibniz quien «llevaba la razón» sobre la mayor parte de las discrepancias. Y llevaba la razón en un grado que casi parece, repito, sobrehumano. Leibniz anticipaba con una clarividencia que produce escalofrío lo que en nuestro tiempo ha llegado a ser tanto la pura matemática más reciente como la más reciente física. Porque es preciso hacer constar que es *Leibniz*, de todos los filósofos pasados, aquel de quien resultan hoy vigentes mayor número de tesis¹⁵. Por supuesto, que hoy no es mañana.» (*La idea de principio en Leibniz* —pp. 42-3—).

14. Nota de Ortega: «Quien conoce un poco las cosas humanas, sabe que tener «buena Prensa» es de suyo, y sin más, un mal síntoma.

15. Nota de Ortega: «La comparación de Leibniz con Newton ofrece además la ocasión sin par para esclarecer de modo preciso la diferencia entre el hombre-filósofo y el hombre-científico. Como ambos son del mismo tamaño en cuanto a hombres de ciencia, es decir, en cuanto a matemáticos, podemos superponer sus figuras, y entonces vemos que todo Newton coincide con Leibniz, pero que a Leibniz le sobra todavía estatura...».



BIBLIOGRAFÍA

Obras de Leibniz:

LEIBNIZ, G. W., *Escritos Filosóficos*, editados por Ezequiel de Olaso, Ed. Charcas, Buenos Aires, 1982.

LEIBNIZ, G. W., *Escritos de Dinámica*, estudio preliminar y notas de J. Arana, trad. J. Arana y M. Rodríguez, ed. Tecnos, Madrid, 1991.

LEIBNIZ, G. W., *La polémica Leibniz-Clarke*, ed. de Eloy Rada, Taurus ediciones, Madrid, 1980.

LEIBNIZ, G. W., *Monadología*, ed. de H. Arnau y P. Montaner, Ed. Alhambra, Madrid, 1986.

LEIBNIZ, G. W., *Teodicea, ensayos sobre la bondad de Dios, la libertad del hombre y el origen del mal*, trad. P. Azcárate, ed. Claridad, Buenos Aires, 1946.

Escritos sobre Leibniz:

BELVAL, Y., *Leibniz. Initiation a sa philosophie*. Ed. Vrin, París, 1984 (5ª ed.).

ECHEVERRÍA, J., *Leibniz*, ed. Barcanova, Barcelona, 1981.

EULER, L., *Reflexiones sobre el espacio, la fuerza y la materia*, introducción, selección, trad. y notas de Ana Rioja, Alianza Editorial, Madrid, 1985.

ORTEGA Y GASSET, J., *La idea de principio en Leibniz*, Alianza Editorial, Madrid, 1979.

RUSSELL, B.: *Exposición crítica de la Filosofía de Leibniz*, trad. de la 2ª ed. de Hernán Rodríguez, ed. Siglo XX, Buenos Aires, 1977.

Obras de Newton:

NEWTON, I., *El sistema del mundo, introducción*, trad. y notas de Eloy Rada, Alianza Editorial, Madrid, 1986.

NEWTON, I., *Óptica, o tratado de las reflexions, refracciones, inflexiones y colores de la luz*, introducción trad. y notas de Carlos Solís, ediciones Alaguara, Madrid, 1977.

NEWTON, I., *Principios matemáticos de la Filosofía Natural*, (2 vols.), introducción, trad. y notas de Eloy Rada, Alianza Universidad, Madrid, 1987.

Escritos sobre Newton:

BERKELEY, G.: *Tratado sobre los principios del conocimiento humano*, §§ 97-98, y 110-117, trad., prólogo y notas de Carlos Mellizo, Alianza Editorial, Madrid, 1992.



BERNARD COHEN, I.: *La revolución newtoniana y la transformación de las ideas científicas*, trad. Carlos Solís, Alianza Universidad, Madrid, 1983.

BURTT, E. A.: *Los fundamentos metafísicos de la ciencia moderna*, trad. de R. Rojo, ed. Sudamericana, Buenos Aires, 1960.

HOLTON, G.: *Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas*, trad. J. Aguilar, ed. Reverté, 1981; esp. caps. 9, 15, 16 y 17.

KEARNEY, O.: «El gran anfibio: Isaac Newton», en *Orígenes de la ciencia moderna, 1500-1700*, trad. de J.J. Ferrero, ed. Guadarrama, Madrid, 1970.

KOYRÉ, A.: *Del mundo cerrado al universo infinito*, ed. siglo XXI, Madrid, 1989 (7ª ed.).

MEYERSON, E.: «Leibniz, Newton y la acción a distancia», en *Identidad y realidad*, trad. Joaquín Xirau, ed. Reus, Madrid, 1929.