

«El buen relojero»

Resulta casi un tópico comenzar hablando, una vez más, del éxito que para la ciencia supuso la posibilidad de aplicación del método matemático a la naturaleza, éxito que canalizó toda la ciencia física, la mecánica sobre todo, por unos derroteros cuyo alcance llegó hasta los primeros años de nuestro siglo. De allí surgió precisamente la idea del dualismo en las propiedades de las cosas, ya que no todos los accidentes y las cualidades de éstas tienen el mismo grado de objetividad. Sólo aquellas que son medibles, cuantificables, podían quedar consignadas por la ciencia como propiedades reales; las otras, las cualitativas propiamente dichas, eran más bien subjetivas. Naturalmente, semejante idea iba a conducir a la mecánica hacia un reduccionismo que sólo en nuestros días se hará patente. Pero entonces, a lo que condujo más bien fue entender el universo entero como un conjunto de símbolos que hay que saber leer, como un gran entramado de leyes matemáticas cuyo conocimiento supondría el desarrollo completo de esta gran máquina que era el universo. Todo él se convertiría, entonces en un conjunto de postulados a partir de los cuales podría describirse todo lo demás. En el presente estaba dado el futuro, siempre que se supiera deducir de sus postulados actuales. Era, por tanto, el pensamiento de un Leibniz para quien «una mente infinita podría, por así decirlo, descifrar el universo entero leyendo en una sola de sus mónadas...»¹, o la famosa tesis de Laplace, para quien «un intelecto que, en un instante dado, conociera todas las fuerzas que actúan en la naturaleza

1. Copleston: *Historia de la Filosofía*, Ariel, Barcelona, 1971, vol. 4, De Descartes a Leibniz, p. 31.

y la posición de todas las cosas de que se compone el mundo —suponiendo que dicho intelecto fuera lo bastante vasto para someter estos datos al análisis— abarcaría en la misma fórmula los movimientos de los cuerpos más grandes y los de los átomos más pequeños; para él no sería nada incierto y el futuro, lo mismo que el pasado, estaría presente a sus ojos»². Pero, en definitiva, el universo así concebido resultaba ser una inmensa tautología donde en sus momentos iniciales estaba ya dado todo el futuro. «Si realmente el mundo es tal que un diablillo (inteligencia superior propuesta por Laplace) —es decir, a pesar de todo, un ser similar a nosotros, poseyendo la misma ciencia, pero con sentidos más agudizados y una potencia mayor de cálculo— que pudiera calcular el porvenir y el pasado a partir de la observación de un estado instantáneo, si realmente la verdad de la naturaleza está contenida en la dinámica y si nada distingue cualitativamente los sistemas simples, que podemos describir, de aquellos más complejos, para los cuales haría falta un diablillo, entonces el mundo no es más que una inmensa tautología, eterna y arbitraria, tan necesaria y absurda en cada uno de sus detalles como en su totalidad»³.

Resultan ser, efectivamente, Leibniz y Laplace los autores más representativos de esta idea que marcó la configuración de la mecánica clásica. La distinción establecida por Leibniz entre verdades de hecho y verdades de razón afirmaba que todo predicado estaba ya contenido en el sujeto, a pesar de que nosotros tengamos de la mayoría un conocimiento a posteriori. En el «Discurso de Metafísica» lo explica acudiendo a un famoso ejemplo: «Puesto que Julio Cesar llegará a ser dictador perpetuo y dueño de la república y suprimirá la libertad de los romanos, esta acción está comprometida en su noción, pues suponemos que la naturaleza de tal noción perfecta de un sujeto es comprenderlo todo, a fin de que el predicado esté incluido en ella, «ut possit inesse subjecto»... Pues, si algún hombre fuera capaz de concluir toda la demostración, en virtud de la cual podría probar esa conexión del sujeto que es Cesar y del predicado que es su empresa afortunada, haría ver, en efecto, que la futura dictadura de Cesar tiene su fundamento en su noción o naturaleza, que se ve en ésta una razón de por qué resolvió pasar el Rubicón, mejor que detenerse en él y por qué ganó y perdió la jornada de Farsalia y que era razonable y por consiguiente seguro que esto ocurriera»⁴. Así pues, la analiticidad de los juicios que Leibniz propone no se

2. Simón de Laplace, Pierre: «Introducción a la teoría analítica de las probabilidades», *Obras Completas*, París, 1886. En Sigma: *El mundo de las matemáticas*, vol. 3, Grijalbo, Barcelona, 1968, pp. 11-12.

3. Prigogine: *La Nueva Alianza*, Alianza Ed., Madrid, 1983, p. 84.

4. Leibniz: *Discurso de Metafísica*, Alianza, Madrid, 1981, pp. 71-72.

contradice con el hecho de que tales verdades nosotros las conozcamos a posteriori como verdades de hecho, puesto que nuestra mente nunca puede llegar a alcanzar la individualidad, ya que ésta supone infinitud; ninguna mente finita puede llevar a cabo el análisis infinito y, en último término, las verdades de hecho resultan inalcanzables⁵. Aplicado entonces al universo esto supone, como afirmaba Prigogine, convertirlo en una inmensa tautología en que, desde el comienzo, estén ya dados Mozart o Miguel Angel. Desde la concepción que la mecánica clásica se hizo del mundo, y que funcionó perfectamente, éste estaba ya dado todo de una vez y la labor del científico era solamente la de tratar de descifrar con mayor o menor dificultad la leyes matemáticas que lo hacían funcionar. Ahora bien, ¿qué papel jugaba Dios en este universo? Si el mundo estaba sometido a una lógica estricta, si había sido creado ya con unas leyes que lo hacían funcionar, ¿qué falta podría hacer Dios en él? En la famosa correspondencia mantenida entre Leibniz y Clarke como portavoz de Newton, este problema se plantea siguiendo la imagen impuesta por el mecanicismo cartesiano de concebir el mundo como una máquina perfecta, un «reloj» que muestra en su belleza y en su buen funcionamiento la impronta de su Creador. Pero, si Dios ha sido tan buen relojero, ¿qué puede hacer ya después de la Creación? Dios resulta ser un Perfecto Artesano, para lo cual ha necesitado someterse a los ciegos designios de una lógica que se le ha impuesto: «Sin embargo —comenta Leibniz en la citada correspondencia con Newton— está claro que aquello que haga de la máquina del mundo algo tan imperfecto como la de un «mal relojero», es un defecto... 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, de que no hay motivo para que se desajuste y, en fin, de que no podría disminuir en perfección»⁶. Parece haber en este planteamiento una doble contradicción: Por una lado, Dios no parece ser un ser Providente, pues se olvida de sus criaturas y deja de interesarse por su propia creación ya que ésta no lo necesita, como señala Newton en la citada correspondencia: «La idea del mundo como una gran máquina que prosigue sin el concurso de Dios, como un reloj que sigue funcionando sin la asistencia de un relojero, es la idea del materialismo y del fatalismo y tiende (bajo la pretensión de hacer de Dios una inteligencia supramundana) en realidad a excluir del mundo la Providencia y al gobierno divinos»⁷. Por otro lado, y como también hace ver Newton, la sabiduría y, sobre

5. Copleston, *idem*, p. 263.

6. Leibniz-Clarke: *La polémica Leibniz-Clarke*, Ed. Eloy Rada, Ed. Taurus, Madrid, 1980, pp. 128-129.

7. Leibniz-Clarke, *idem*, p. 54.

todo, el poder de Dios parecen quedar disminuidos por el necesario sometimiento a la lógica que debe regir el universo: «Es verdad que la excelencia de la obra de Dios no consiste tan sólo en mostrar su poder, sino también en mostrar la sabiduría de su Autor. Pero esta sabiduría de Dios se manifiesta entonces, no por el hecho de crear la naturaleza (como el artesano hace con su reloj) capaz de marchar sin él (pues esto es imposible por no poder las fuerzas de la naturaleza ser independientes de Dios, tal y como las fuerzas de las pesas o de los muelles son independientes del hombre), sino que la sabiduría de Dios consiste en establecer originalmente la perfecta y completa idea de una obra que empieza y continúa de acuerdo con esa perfecta idea original, gracias al continuo e ininterrumpido ejercicio de su poder y gobierno».... «Si la conservación divina de todo por su actual acción y gobierno preserva los seres, las fuerzas, el orden, las disposiciones y movimientos de todas las cosas, esto es todo lo que se discute. Pero si Dios conserva las cosas sin hacer más que lo que hace un rey que crea súbditos que puedan obrar, sin entrometerse ni ordenar nada entre ellos después, esto, en verdad, es hacer de él, no un creador real, sino un gobernador tan sólo nominal»⁸.

Asimismo, Koyré en un famoso capítulo de su libro «Del mundo cerrado al universo infinito», que lleva el significativo título de «El Dios de toda la semana y el Dios del sábado», comenta esta tesis afirmando que «Un Dios cartesiano o leibniziano, interesado solamente en conservar en su existencia un reloj mecánico puesto en marcha de una vez por todas y dotado también de una vez por todas de una cantidad constante de energía no valdría más que un Dios ausente»⁹. El Dios leibniziano representa para Koyré el «Dios bíblico del Sábado, el Dios que ha terminado su obra y encuentra que ella es buena, además que ella representa el mejor de los mundos posibles, y que, de este hecho, no tiene más para ejercer su acción sobre este mundo, sino contentarse con conservarlo y preservarlo en el ser. Al mismo tiempo..., este Dios es el ser supremamente racional, el principio de razón suficiente personificado»¹⁰.

En Leibniz en concreto, este planteamiento se explica porque «hay una conexión entre las reflexiones lógicas y matemáticas de Leibniz, por una parte, y su filosofía de las sustancias, por otra... Es legítimo, pues, hablar, al menos en relación con ciertos puntos importantes, de una tendencia a subordinar la metafísica a las reflexiones lógico-matemáticas e interpretar, por ejemplo, la teoría de la sustancia y los atributos a la luz de una teoría lógica particular sobre

8. Leibniz-Clarke, *idem*, pp. 64-65.

9. Koyré: *Du monde clos à l'univers infini*, Gallimard, Paris, 1973, p. 288.

10. Koyré, *idem*, p. 291.

las proposiciones. Hay una estrecha conexión entre la teoría lógica de las proposiciones analíticas y la teoría metafísica de las mónadas «sin ventanas», esto es, de sustancias que desarrollan sus atributos puramente desde dentro según *una serie preestablecida de cambios continuos*. Y en la ley de continuidad, tal como se aplica a las sustancias, podemos ver la influencia del estudio leibniziano del análisis infinitesimal en matemáticas. Este estudio tiene también su reflejo en la idea leibniziana de que las proposiciones contingentes requieran un análisis infinito, es decir, que sólo son infinitamente analíticas, y no finitamente analíticas como las verdades de razón»¹¹.

Pero el hecho de que se explique dentro del contexto leibniziano, y de la mecánica clásica en general, no deja de convertir al universo en un tautología que deja a Dios fuera de juego y que le ha obligado a someterse a una inexorable lógica, haciendo de él un Buen Relojero, un magnífico Artesano cuya perfección a la hora de crear el mundo ha limitado para siempre su capacidad de intervenir en él. Ahora bien, como contrapartida el hombre, en cambio, tiene asegurado el conocimiento de este universo dada su regularidad, su uniformidad y su conformidad a unas leyes matemáticas internas que sólo tiene que descubrir y desarrollar. Además, la propia mecánica se encargó justamente de ir perfeccionando el conocimiento de este universo y fue progresivamente dando la razón a Leibniz frente a Newton, configurando así un universo atemporal donde sus leyes fueran entonces universales y eternas. «El Universo-reloj construido por el Divino Arquitecto estaba mucho mejor construido de lo que hubiera pensado Newton. No había incluso necesidad de mantenerlo en el ser: el mundo de más en más estaba dispuesto a pasar de sus servicios... Así, el Dios poderoso y actuante de Newton, que efectivamente “governaba” el universo según su libre voluntad y su decisión, se convirtió sucesivamente, en el curso de una evolución rápida, en una fuerza conservadora, en una inteligencia extra-mundana, en un “Dieu fainéant”. Desde el punto de vista científico son las leyes del universo lo que interesa y no su creador. Se trata, en todo caso, de poder conseguir esa inteligencia que tuviera todos los datos en la mano, de la que hablaba Laplace, pero, es el propio dinamismo interno del cosmos el que nos enseña el presente y futuro del mismo. Interrogado por Napoleón sobre el papel que se le asignaba a Dios en su “Sistema del mundo”, Laplace que, cien años después de Newton había conferido a la Nueva Cosmología su perfección definitiva, respondió: “Sire, yo no he necesitado esta hipótesis”. Pero, no era el Sistema de Laplace —comenta Koyré— era el mundo que él describía el que no tenía más necesidad de la hipótesis de Dios»¹².

11. Copleston, *op. cit.*, p. 275.

12. Koyré, *op. cit.*, p. 336.

«El universo infinito de la Nueva Cosmología, infinito en la duración como en la extensión, en la cual la materia eterna, según leyes eternas y necesarias, se mueve sin fin y sin designio en el espacio eterno, había heredado todos los atributos ontológicos de la divinidad. Pero éstos solamente: en cuanto a los otros, Dios, al partir del mundo, se los llevó con El»¹³.

Sin embargo, con la llegada del siglo XIX poco a poco se fueron produciendo una serie de cambios importantes en la ciencia cuyas consecuencias todavía se aprecian. Uno de ellos, y que afecta precisamente a esta visión del cosmos mantenida en la Nueva Cosmología de la que habla Koyré, se refiere precisamente a la introducción de un renovado concepto de la temporalidad en una ciencia nueva, como la Termodinámica, o de un nuevo enfoque para otra ya establecida como la Biología. Tales cambios evidentemente iban a suponer una revolución en el seno mismo de una ciencia tan sumamente consolidada como la mecánica, ya que, si el tiempo entraba a jugar un papel activo dentro de aquélla, el determinismo planteado en el principio de la Laplace al que aludíamos antes quedaría en entredicho. La supuesta regularidad del comportamiento del universo, tanto en el presente como en el futuro, que hacía de éste una tautología quedaría cuestionada y, por tanto, un nuevo interrogante sobre la propia evolución del universo, hacia dónde se encamina y de dónde procede, se plantea en el horizonte científico.

Parece entonces que ese universo ciego que seguía fielmente la tiranía de una lógica interna cuya estructura estaba ya previamente definida deja paso ahora a un mundo en continua evolución desde su origen y cuyo estado actual sería más bien el resultado de un complejo proceso evolutivo. Tiene sentido ahora dar marcha atrás en el tiempo, intentar recorrer el camino seguido por el universo hasta sus primeros momentos para poder entender su presente como resultado de su pasado. En esta difícil tarea se hace imprescindible la estrecha colaboración, aún no totalmente conseguida, de las dos grandes teorías que han marcado la trayectoria científica del siglo XX: la Teoría de la Relatividad y la Mecánica cuántica. La primera nos ha llegado a mostrar que la fuerza fundamental que domina el universo y que es responsable de su evolución es, precisamente, la gravedad, entendiéndola ya desde la fusión entre materia y espacio, que la mecánica clásica consideraba como dos realidades totalmente distintas y separadas. Es la gravedad la causante de la acumulación de estrellas para formar galaxias y la causante de la formación de agujeros negros, y puede también ser la causante de la destrucción del universo, según la tesis de los partidarios de un

13. Koyré, *idem*, pp. 337-338.

«big-crunch» como final del mismo. «Muchos físicos creen que el “big-crunch” representa el final del universo físico. Tal como ellos creen que el universo —el espacio, el tiempo y la materia— llega a la existencia de por big-bang, también sale de la existencia por un “big-crunch”. Es la total aniquilación. Nada queda; ni lugares, ni momentos, ni cosas. Habrá una singularidad final en que toda la existencia sucumba al infinito poder destructivo de la gravedad y entonces nada más. La gravedad que ha dado a luz al cosmos sería también su enterradora»¹⁴. Ahora bien, si la gravedad es, verdaderamente, la gran poderosa fuerza del universo que crea todo y destruye todo (la no distinción entre espacio y materia supone que la gravedad también origina el espacio) se puede pensar que el universo sea tan sólo el resultado de una inteligente manipulación de las leyes de la física. «Aquellos que invocan a Dios como una explicación de la organización cósmica usualmente tienen en cuenta un agente **sobrenatural** actuando sobre el mundo, desafiando las leyes naturales... Pero, es perfectamente posible para muchos que todo lo que encontramos en el universo sea el producto de la manipulación inteligente de una clase puramente natural dentro de las leyes de la física»¹⁵. Por ejemplo, nuestra galaxia podría haber sido hecha por una poderosa mente que reorganizara los primitivos gases usando, cuidadosamente situados, cuerpos gravitantes, explosiones controladas y toda la parafernalia de un Astro-ingeniero del espacio. Pero, ¿tal superinteligencia sería Dios?»¹⁶.

Es curioso hacer notar que hasta los términos son parecidos a los utilizados por la mecánica clásica para caracterizar a este Ser Superior, si bien señalan perfectamente la distancia temporal que los separa: el Buen Relojero es ahora un Astro-Ingeniero, un astro-físico, pero, en definitiva, un perfecto artesano. En las siguientes expresiones podemos ver nuevamente estos apelativos característicos que revelan ya nuestro propio siglo: «Dios es usualmente concebido como un creador del universo total (incluyendo espacio y tiempo) y no meramente como un Arquitecto galáctico. Claramente ningún ser que esté obligado a operar dentro del universo físico, empleando solamente leyes preexistentes, puede ser considerado como un creador universal. Supongamos así que los poderes de este astro-ingeniero se extendieran hasta incluir todas las galaxias. Imaginemos que puede curvar el espacio y el tiempo, utilizando la gravedad. Aún así —explica Davies— no sería Dios si no pudiera crear o destruir actualmente el espacio y el tiempo. Pero la nueva física da un curioso sesgo aquí. Dados suficiente energía y recursos

14. Davies, P.: *God and the new Physics*, Penguin Books, Londres, 1983.

15. *Idem*, p. 208.

16. *Idem*, p. 208.

está dentro del poder de los seres humanos acumular bastante material gravitante para hacer un agujero negro. En el centro del agujero negro, en la llamada singularidad, el espacio y el tiempo serían destruidos. Luego, incluso nosotros podríamos destruir el espacio y el tiempo»¹⁷.

En cualquier caso, entonces, dentro de estas posibilidades que la nueva ciencia abre a los seres humanos Davies se pregunta cuál es la función de Dios dentro de un universo que por sus propias leyes tiene hasta la posibilidad de crear o extinguir el espacio y el tiempo y, por supuesto, también la materia. ¿Qué papel juega Dios dentro de este marco? «La función de Dios dentro del universo estaría restringida a modelar y organizar la materia»¹⁸ —más bien como un Demiurgo platónico que como un Dios creador—, «que él podría, tal vez, realizar enteramente por medios naturales... Según tal visión, Dios podría ser eterno, infinito y el más poderoso ser en el universo. Pero no sería omnipotente, pues no podría actuar fuera de las leyes de la naturaleza»¹⁹. Volvemos a encontrarnos entonces con el Dios de Leibniz, con un Buen Relojero, simplemente, pero no con un Dios omnipotente, como reclamaba Newton. «El sería el creador de cada cosa que vemos, habiendo hecho la materia de la energía preexistente, organizándola apropiadamente, poniendo las condiciones necesarias para que la vida se desarrolle, etc., pero él no habría sido capaz de la creación de la nada (ex nihilo) como la doctrina cristiana requiere. Debemos llamar a este ser natural, más bien que un Dios sobrenatural»²⁰. Estamos nuevamente ante un Dios que es más bien un gran artesano, un Sumo Arquitecto, pero que se ha tenido que someter a la lógica implacable del universo. A pesar del gran salto dado por la ciencia desde la mecánica clásica a la mecánica contemporánea, el nuevo platonismo, se ha impuesto y Dios vuelve a ser el Demiurgo ordenador más que el Dios creador. Frente a la entropía del universo es el orden lo que supone la creación. Sin embargo, esta conclusión resulta sorprendente, pues parecía evidente un Dios artesano o un Dios Demiurgo en el contexto analítico leibniziano, y en el contexto general de la mecánica clásica; en Leibniz, lo hemos visto, su concepción de la sustancia y su logicismo exigen que la lógica y la matemática se impongan a todo. En la concepción general de la mecánica clásica, exceptuando a Newton, cuyo voluntarismo divino se manifiesta continuamente, se pensaba que, dado que el tiempo no interviene para nada, las solas leyes de la naturaleza explican el universo, sin tener que contar con la idea de que un proceso temporal a lo largo

17. *Idem*, p. 208.

18. *Idem*, p. 209.

19. *Idem*, p. 209.

20. *Idem*, p. 209.

de los siglos pudiera alterar tales leyes. Pero si bien la mecánica clásica todavía contaba con la universalidad y necesidad de las leyes de la naturaleza y con la idea de la matematización de la experiencia y de la objetividad absoluta de la realidad externa, no es así el contexto del siglo XX donde la segunda Ley de la Termodinámica ha puesto de manifiesto el proceso entrópico inexorable de todos los seres y del universo en su conjunto; donde el tiempo, por tanto, juega un papel esencial y donde el principio de Heisenberg ha demostrado el carácter esencialmente indeterminista del comportamiento de las partículas que no permite predecir simultáneamente la velocidad y la posición, como enunciaba precisamente el principio de Laplace, o la energía y el tiempo. Pues bien, en medio de este contexto tan diferente del anterior vuelve a surgir la idea de un Dios concebido como un Buen Relojero, aunque ya este universo ha cambiado totalmente respecto al de la mecánica clásica y no solamente en la perfección de su maquinaria que supera al simple reloj, por lo que se necesita más bien un ingeniero galáctico. Si este artesano del universo tienen necesariamente que someterse a las leyes de la física, como pretendía Leibniz, al rigor de la lógica, tenemos en nuestro universo del siglo XX una ley con la que no contaba Leibniz, precisamente porque el tiempo no intervenía en los fenómenos naturales, según la explicación de la mecánica. Ahora, sin embargo, contamos con «la Segunda Ley de la Termodinámica que prohíbe a cualquiera, por muy adelantada que sea su tecnología y por muy profunda que sea su comprensión, invertir el implacable aumento de entropía»²¹. La vieja idea del diablillo de Maxwell que podía separar las moléculas calientes de las frías (en un sistema en el cual, al cabo de cierto tiempo todas las moléculas se habrían mezclado), introduciendo así orden en el progresivo desorden y recomponiendo el sistema, iba a quedar definitivamente descartada por el inexorable poder de la Segunda Ley. «Debía suponer que un ser que pudiera manipular la materia a nivel atómico sería capaz de mantener invertido al universo, restaurando el débil orden. Esta es actualmente una vieja idea explorada por Maxwell en el último siglo y usualmente aludida como la paradoja del diablillo de Maxwell. Considérese una caja sellada dividida en dos por una membrana equipada con un obturador. La caja se llena a ambos lados de la membrana con un gas a temperatura y presión uniformes. Estando en equilibrio termodinámico, el sistema está en un estado de máxima entropía sin reservas de energía utilizable. Nada de interés puede suceder salvo el movimiento aleatorio de las moléculas del gas. Supongamos, sin embargo, que hay un diablillo dentro de la caja que puede operar el mecanismo obturador. El nota que el movimiento

21. *Idem*, p. 211.

de las moléculas, siendo caótico, envuelve un rango total de velocidades y direcciones. Algunas moléculas se mueven más rápidamente, otras más lentamente. La velocidad media es el factor que determina la temperatura del gas; esto no cambia. Pero las moléculas individuales cambian de velocidad y de dirección cada tiempo, sufren colisiones con sus vecinas, o con las paredes de la caja. El diablillo entonces adopta la siguiente estrategia: Cuando una molécula rápida se acerca al centro de la caja él abre el obturador y deja que la molécula pase al lado izquierdo de la cámara. Inversamente, las moléculas lentas que se acercan desde la otra dirección, son admitidas en el lado derecho de la cámara. Al cabo de un rato, el lado izquierdo estará lleno de moléculas moviéndose rápidamente (sobre la media) mientras el derecho estará lleno de moléculas más lentas. El lado izquierdo de la cámara tendrá, por tanto, una temperatura más alta que el derecho. El diablillo con una diestra y rápida manipulación de las moléculas individuales habrá creado una temperatura diferente entre las dos cámaras. El equilibrio no prevalecerá mucho tiempo y así la entropía habrá sido reducida. Será posible ahora usar la diferencia de temperatura para ejecutar algún trabajo usual (por ejemplo, hacer funcionar una máquina térmica) hasta que la energía haya sido nuevamente disipada y el equilibrio restaurado. El diablillo podría entonces repetir su acto y tendríamos a nuestra disposición las bases de un móvil perpetuo»²². Este largo texto de Davies explica de una forma muy clara cuál fue, efectivamente, la idea de Maxwell para contrarrestar los catastróficos resultados de la entropía y escaparse así de la Segunda Ley de la Termodinámica que tan sutilmente había pasado desapercibida a los mecánicos de los siglos XVII y XVIII. Se puede entonces pensar que sea posible convertir al artesano perfecto de la mecánica clásica en el diablillo de Maxwell, y el Buen Relojero que se empeñaba en dar cuerda al reloj del universo una y otra vez (Newton), o de una vez por todas (Leibniz) podría emplearse ahora en contrarrestar esta Segunda Ley separando las moléculas calientes de las frías, reciclando nuevamente el universo, retrotrayéndolo a su primitivo estado, para conseguir romper la densa calma, el equilibrio inmóvil en el que sus caóticos movimientos terminan. «Operando este tipo de estrategia de selección a nivel cósmico un omnipresente diablillo podría prevenir al universo de caer en la muerte térmica»²³.

Pero desgraciadamente esto no funciona. Ni siquiera la omnipotencia de Dios, entendida de esta forma, puede conseguir reciclar el universo si se piensa que ese Dios, como el Buen Relojero debe necesariamente aceptar las leyes de

22. *Idem*, pp. 211-212.

23. *Idem*, p. 212.

la física y someterse a ellas. «Una inspección más estrecha prueba que el diablillo de Maxwell no funciona. En 1920 Leo Szilard investigó la operación del diablillo en mayor detalle. Comprobó que para operar con éxito, el diablillo debía tener precisa información sobre la velocidad de aproximación de las moléculas. Esta información podría solamente ser conseguida a un precio y el precio pagado es justamente en la moneda de entropía termodinámica. Por ejemplo, una molécula que se aproxima puede ser iluminada por un fuerte flujo de luz y el efecto Doppler usado para medir su velocidad es el mismo que el que la policía utiliza para atrapar los coches mediante el radar. Pero el gasto de energía usado en este paso aumenta la entropía del gas más de lo que habría sido descendida como un resultado del efecto de selección. Evidentemente la Segunda Ley no puede ser derrotada ni siquiera por la manipulación inteligente a nivel molecular»²⁴.

Así pues, tuvimos en la mecánica clásica un Gran Arquitecto que construyó el universo o un Buen Relojero que puso en marcha la maquinaria y que se preocupaba de su conservación (Newton), aunque probablemente su buen hacer no necesitara nuevas intervenciones (Leibniz). Pero la ciencia contemporánea va a dar una explicación del sistema del universo que no parece siquiera requerir la intervención de un ser superior, pues las solas leyes de la física —la gravedad— son capaces de convertir la energía en materia y poner en marcha —una marcha lenta, pero inexorable—, esta maquinaria que es nuestro universo. Y a pesar de haber pasado por un mayor convencionalismo de las leyes y por un fenomenismo de los planteamientos científicos, la propuesta vuelve a ser la misma: las leyes físicas son inexorables. Nadie puede saltarse el logicismo interno que rige nuestro universo, incluso aunque se esté llegando a plantear la posibilidad de igualar la inteligencia artificial con el hombre: «Con oceanos de tiempo disponible para innovaciones futuras no parece haber razón por la cual las máquinas no puedan realizar y sobrepasar algo de lo que el cerebro humano es capaz. Y, puesto que no hay limitación para tales máquinas no es difícil suponer monstruosos supercerebros artificiales con un poder intelectual más allá de cualquiera que nosotros podamos ahora abarcar». Según esta tesis, «la distinción entre inteligencia natural y artificial desaparecerá»²⁵. El mismo Davies se plantea «si existe alguna distinción entre natural y artificial, entre fuerzas ciegas y control inteligente»²⁶. No sólo la antigua distinción aristotélica entre seres naturales y seres fabricados ha quedado superada, sino incluso, y según lo visto, parece que sólo las fuerzas

24. *Idem*, p. 212.

25. *Idem*, p. 206.

26. *Idem*, p. 207.

ciegas naturales pueden explicar el universo sin necesitar la intervención de un ser superior que lo pusiera en marcha. Parecería entonces que casi no era necesaria ni la intervención continua del Buen Relojero. Con sólo las leyes de la física y una inteligencia superior que las utilizara, tendríamos ya nuestro universo. Una inteligencia como la propuesta por Laplace que podría ser una inteligencia artificial con mayores capacidades, desde luego, que el cerebro humano.

«... Es posible imaginar una supermente existiendo desde la creación, abarcando todos los campos fundamentales de la naturaleza y tomando sobre sí la tarea de convertir un incoherente Big-Bang en el complejo y ordenado cosmos que observamos ahora; todo ello realizado enteramente dentro de la estructura de las leyes de la física. Este no sería un Dios que creara cada cosa por medios sobrenaturales, sino una mente universal que dirigiera, controlara y mantuviera al cosmos utilizando las leyes de la naturaleza para conseguir algún propósito específico»²⁷. Aquí tenemos nuevamente la propuesta de un Demiurgo intracósmico que se limitaría solamente a manipular la materia de acuerdo a las leyes de la física; una inteligencia superior que, una vez saltadas las barreras aristotélicas entre seres naturales y seres fabricados, podría también ser «fabricada» y realizar el sueño de Laplace. Sin embargo, entre Laplace y nosotros se ha introducido algo que supone un gran abismo: la temporalidad, y con ella la entropía; el Segundo Principio de Termodinámica. El hombre se siente capaz en un futuro de «fabricar» una superinteligencia laplaciana que pudiera manipular el universo de acuerdo a las leyes de la física²⁸, pero no podría conseguir en ningún caso un diablillo maxwelliano que consiga reordenar una y otra vez las caóticas moléculas de un gas. No es suficiente un Buen Relojero que sepa utilizar la estructura matemática del universo y manipularlo de acuerdo a sus leyes internas; después de todo, esto no sería complicado, pues los movimientos caóticos de las moléculas son reversibles y se ajustan a las leyes del movimiento estudiadas en la mecánica clásica, es decir, al modelo de Laplace. Pero, si de lo que se trata es de invertir la flecha del tiempo, de invertir el proceso, de reordenar las moléculas agrupando las calientes en un lado y las frías en otro, en una palabra, de recuperar la energía perdida y de eliminar la entropía, entonces hay que tener una información suplementaria que, conseguirla por los medios naturales, es decir, usando las leyes de la física, supone perder en el procedimiento *más energía* de la que se recuperaría, es decir, que la entropía aumenta a pesar de todo. Por tanto, se podría concebir, y hasta hipotéticamente construir, un Buen Relojero intracósmico, pero

27. *Idem*, p. 210.

28. Cfr. Feinberg, G., y Shapiro, R.: *Life beyond Earth*.

no omnipotente, pues su poder quedaría limitado por dos flancos: Se debería adaptar, como el Dios leibniziano, al logicismo interno del cosmos y tendría como aquel todas las limitaciones de las que hablamos al principio y que le censuraron al propio Leibniz, muchas de las cuales quedan reflejadas en la correspondencia con Clarke. Pero además, estaría limitado por la poderosa Segunda Ley de la Termodinámica.

Un Ser Superior, en todo caso, tendría que ser más bien un ser Omnisciente, y es por la información completa por donde estaría su poder, ya que no necesitaría ajustarse a las leyes de la física, a la lógica interna del universo, para conocer los movimientos aleatorios de las partículas, las trayectorias de las mismas, a la hora de poder invertir el hasta ahora irreversible proceso del universo. Así pues, es entre el principio de Laplace y el Segundo Principio de la Termodinámica donde nos hemos encontrado con la necesidad de un Ser Supremo con otras características diferentes: «Si el universo continúa expandiéndose debería alcanzar en algún momento su equilibrio termodinámico»²⁹. Invertir este proceso no podría hacerse ni por una inteligencia intramundana, ni siquiera por el Buen Relojero de los mecanicistas que conociera a la perfección las leyes de la física y las pudiera utilizar, pues en ese caso, sometido a tales leyes, seguiría teniendo que ajustarse al desgaste entrópico que la información necesaria le supondría. Como dice Davies, «solamente un Dios sobrenatural puede verdaderamente dar cuerda al universo otra vez»³⁰.

Carmen MATAIX
(Universidad Complutense)

29. Davies, *op. cit.*, p. 212.

30. *Idem*, p. 213.