

# EL TRATAMIENTO DEL TIEMPO EN LA HISTORIA Y SUS FUNDAMENTOS

**Antonio González Barroso**

**Norma Gutiérrez Hernández**

**Ángel Román Gutiérrez**

*Universidad Autónoma de Zacatecas*

## **Resumen**

En los últimos años, en el ámbito académico ha sido lugar común recurrir a la concepción del tiempo subjetivo de San Agustín, con sus tres presentes, tal vez por influencia de la lectura de Paul Ricoeur. Aunque antes de esta posición, los historiadores a menudo recurrían a los tres ritmos temporales de Fernand Braudel, sin prestar atención a los fundamentos filosóficos (Platón y Aristóteles), físicos (Newton y Einstein) y biológicos (Prigogine) del tiempo. Asimismo, no se percataban de que existen cuatro alternativas para concebir el tiempo: como sustancia o esencia, como atributo de la materia, como producto subjetivo y como una síntesis objetiva-subjetiva.

## **¿Qué es el tiempo?**

A menudo se acude a la clásica respuesta agustiniana: «si no me lo preguntan, lo sé; pero si me lo preguntan, no lo sé» (Elias, 1997). Una posición radical en cuanto a la concepción del tiempo provino de los escépticos, para quienes el tiempo no existe: el pasado ya no es, el futuro todavía no es y el presente es un instante que no dura. A ellos se opuso San Agustín, quien hizo depender el tiempo, sin ambages, del sujeto cognoscente. Para el oriundo de Tagaste, no existe el pasado, el presente y el futuro, sino todo es presente, pues está en función del observador. Si tengo un poema ante mí, es futuro, pero al empezarlo a declamar se vuelve presente, traje el futuro a mi presente; es decir, hay un presente del futuro y un presente del presente, y las palabras declamadas son el presente del pasado. Los recursos con los que cuento para aprehender tanto el presente del futuro como el presente del presente y el presente del pasado son la espera o esperanza de los sucesos por venir

u ocurrir; estar a la expectativa, para el primero; la atención, para el segundo; y el recuerdo o la memoria para traer a colación esos sucesos ya acontecidos, para el tercero (San Agustín, 2001).

Merece la pena aclarar que el problema del tiempo, desde la Antigüedad, ha estado presente en las disquisiciones de los filósofos, siendo el más sobresaliente Aristóteles, quien postula que «el tiempo es algo relacionado con el movimiento, en la perspectiva de lo anterior y de lo posterior», pero se pregunta, sin responder, si esta distinción entre el antes y el después pertenece a la naturaleza de las cosas o depende del «alma que cuenta». Es menester señalar que esta pregunta de Aristóteles lo convierte en el primer pensador en plantear la posibilidad de que el tiempo sea un producto subjetivo, al considerarlo como la expresión de un antes y un después:

[...] cuando tenemos la percepción del antes y después en el movimiento, decimos entonces que el tiempo ha transcurrido. Porque cuando inteligimos los extremos como diferentes del medio, y el alma dice que los ahora son dos, uno antes y otro después, es entonces cuando decimos que hay tiempo [...] (Aristóteles, 1995, p. 271).

Por otra parte, la definición que puede encontrarse en el diccionario es «duración de las cosas sujetas a mudanza», algo que se desprende de la apreciación de los cambios que ocurren en la naturaleza (el crecimiento de las plantas, las fases de la Luna, el ciclo del día y la noche, el proceso de vida que va del nacimiento a la muerte, etcétera). En realidad, al enseñar Historia, en todos los niveles, hay que transmitir los cambios que ha sufrido la humanidad en todos los aspectos: económico, social, cultural, político, militar, religioso, científico, técnico, etcétera. Todo en la vida (hombres, cosas, animales y objetos) tiene un devenir, un principio y un fin.

Como se expone a continuación, el tiempo ha sido concebido de tres maneras diferentes: 1) como sustancia o esencia, 2) como producto subjetivo, y 3) como atributo de la materia. De estas alternativas se desprenden, a su vez, las consideraciones de un tiempo externo u objetivo (concepciones 1 y 3), y un tiempo interno o subjetivo (concepción 2). Norbert Elias (1997) sugiere una cuarta concepción: la síntesis entre la segunda y la tercera (un tiempo externo, pero no ajeno al sujeto), lo que coincide con la mecánica cuántica y la complicidad del observador participante con lo real.

## El tiempo en la historia<sup>1</sup>

El ser humano adquiere conciencia del tiempo al percatarse de los cambios que ocurren a su alrededor: el crecimiento de las plantas, las fases de la Luna, el movimiento de los planetas, el ciclo del día y la noche, etcétera.

Tan fiable resulta el tic-tac del reloj cósmico que [...] podemos calcular no solo cuando ocurrieron los eclipses antiguos, sino también los lugares sobre la superficie de la Tierra desde los que se pudieron ver [...] Los acontecimientos astronómicos todavía proporcionan a los historiadores uno de los mejores métodos para datar sucesos (Stewart, 1996, p. 31).

Un ejemplo de esto es el eclipse de luna del 27 de agosto de 413 a. C., que ocurrió en plena Guerra del Peloponeso, y que fue reportado por Tucídides. Sobra decir que, debido a la mentalidad supersticiosa de la época, este evento desempeñó un papel relevante en el desarrollo desastroso de la campaña ateniense en Sicilia, al frustrar los agoreros la evacuación oportuna de las tropas.

Si las cosas cambian es porque hay una temporalidad, y el ser humano no escapa a ella: el proceso de vida que va del nacimiento a la muerte. Vale aquí recordar la pintura *Cronos devorando a sus hijos* de Francisco de Goya. El tiempo acaba con todo, pero a la vez, crea, explicándose esto por el principio de conservación de la materia y de la energía: «no se crean ni se destruyen, solo se transforman». No todo es muerte, sino que existe una especie de resurrección de la vida; pues la naturaleza, en términos generales, cuenta con el equilibrio de la autorreproducción. El ser humano se da cuenta de esto al ver la sucesión de las estaciones, siendo el cambio más significativo el que se produce del invierno a la primavera.

Desde la aparición del género humano hasta el siglo XVIII de nuestra era, las comunidades humanas están muy ligadas a los ciclos naturales, por lo que empiezan a medir su tiempo cotidiano, diario, de su vida, a partir de las labores que ejercen y en función de la naturaleza. Sus labores se realizan entre la claridad y la oscuridad, entre el alba y el ocaso. En este lapso, cuando domina la luz del Sol, se organizan las actividades laborales midiendo la duración de las mismas por medio de elementos naturales: el canto del gallo marca el inicio de la jornada, y en algunos monasterios del siglo XIV se sabe la hora

---

<sup>1</sup> Entendida como *res gestae* (historia materia o historia objeto).

de levantarse cuando la claridad permite a los monjes apreciar las venas de sus manos; por el contrario, en algunos lugares, el descanso en las labores agrícolas se acostumbra cuando el Sol está en su cenit, es decir, al mediodía. Ahora bien, también el tiempo es organizado en función de actividades culturales (fechas religiosas y cívicas), es decir, actividades sociales, aunque muchas de las fechas conmemorativas tienen relación con los solsticios o los equinoccios (fechas que marcan el inicio o cambio de estación). Entre 1930 y 1940 del pasado siglo, algunos antropólogos encuentran una serie de comunidades que miden el tiempo a partir de ciertas faenas, por ejemplo, lo que tarda en cocerse el arroz (aproximadamente 30 minutos). Se trata del tiempo medido a partir de los quehaceres cotidianos (Thompson, 1984).

Con la ética protestante, con el puritanismo, el tiempo se empieza a manejar en términos morales. En el siglo XVIII, Benjamín Franklin (retomado por Max Weber a principios del siglo XX) manifiesta que no hay que perder el tiempo, «el tiempo es dinero», el tiempo se debe aprovechar. Se genera un cambio de actitud que se identifica con el capitalismo (Weber, 1988).

El ritmo de vida en el campo no es el mismo que en las ciudades. Con el urbanismo, con la industria incorporada a los procesos productivos, el individuo ya no depende de los ciclos que impone la agricultura (temporada de siembra y temporada de cosecha), sino que debe adaptarse a un nuevo tiempo marcado por horarios preestablecidos; debe trabajar regular y sistemáticamente a diario, siguiendo un ritmo que se le impone (la luz artificial permite el trabajo nocturno). En los inicios de la industrialización, los individuos que migran del campo a las ciudades se resisten a acoplarse a los nuevos ritmos medidos por un elemento artificial, un nuevo instrumento: el reloj (Thompson, 1984).

El reloj no hace su aparición con la Revolución Industrial. Los primeros relojes mecánicos y públicos se construyeron en los siglos XIV y XV, y, siendo controlados por la Iglesia, rigen la vida religiosa de las comunidades, con la campana como un dispositivo importante (Febvre, 1993). La campana no estaba originalmente incorporada al reloj (esto sucederá más tarde), sino que se le pagaba a un campanero para que la pudiera tañer.

Cuando la vida se empieza a desacralizar, a secularizar, a laicizar, emerge otro tipo de parámetros. La religión ya no impone los ritmos de la vida, sino que ahora el lugar lo ocupa la coacción económica; ésta está destinada a la

productividad. Si el valor de una mercancía se define como «el tiempo de trabajo socialmente necesario para producirla», entonces el tiempo se convierte en valor.

El sistema de la fábrica, con su manejo del tiempo (taylorismo<sup>2</sup>), simplemente es trasladado a la escuela para evitar que surgieran resistencias entre las nuevas generaciones. La escuela vuelve dócil al trabajador en ciernes, lo doma, lo domestica. La escuela tipo fábrica disciplina al niño y lo adiestra (un ejemplo oprobioso lo ilustra la novela *Oliver Twist* de Dickens): el maestro es el capataz, la campana emula el silbato de fábrica que marca el inicio y fin de las labores, las actividades diarias en el aula y las tareas encomendadas para la casa que no se cumplen son motivo de reprimenda y castigo. Al niño se le adapta a las nuevas condiciones del trabajo (Thompson, 1984).

Se ha visto que el tiempo en la sociedad depende del quehacer. Si son quehaceres cercanos a la naturaleza, quedan subordinados al propio ritmo natural; pero si son quehaceres alejados de ella, entonces el ritmo se establece artificialmente, y la sujeción al tiempo es mayor, dándose la imposición social del tiempo. La vida moderna está totalmente sujeta al tiempo artificial: los itinerarios de los transportes (autobuses, trenes, barcos y aviones), los horarios de entrada y salida en los trabajos y en las escuelas, etcétera.

### **El tiempo en la Historia<sup>3</sup>**

La mayoría de los historiadores se adscriben al tiempo concebido como sustancia, como algo dado y natural. Al respecto, el historiador Marc Bloch definía la historia como «la ciencia de los hombres en el tiempo». Entre las opciones se tienen, en primera instancia, la postura de los realistas y la de los convencionalistas. La primera mantiene que la medición temporal de un fenómeno, o periodización, depende de la propia realidad del acontecimiento o proceso, compartiendo una de las consecuencias de la teoría general de la relatividad (el tiempo como atributo de la materia, un tiempo objetivo): la percepción de la temporalidad corresponde a la del objeto que se está estudiando. La segunda postura sostiene que la supuesta temporalidad es una adjudicación arbitraria, una simple convención, concordando con la teoría

---

<sup>2</sup> Sistema de organización del trabajo a través del control de los tiempos de ejecución, introducido por el ingeniero y economista estadounidense Frederick Winslow Taylor.

<sup>3</sup> Entendida como *rerum gestarum* (historia conocimiento).

especial de la relatividad (el tiempo como producto subjetivo) (Cardoso, 1981). En algunas periodizaciones no es convincente el punto de vista realista, como es el caso de la culminación de las revoluciones francesa y mexicana: para la primera se han sugerido 1815, 1848 y 1871; para la segunda, 1917, 1919 y 1940.

La historia no 'se divide en', sino que es 'dividida por' el historiador en periodos históricos, aspectos estructurales, sectores, hechos, todo ello a partir de un criterio metodológico que deriva de una posición teórica, para fines específicos de estudio (Sánchez, 2002, p. 65).

Los criterios dominantes para dividir las épocas o edades históricas pueden ser de índole tecnológica, política o económica.<sup>4</sup>

En relación con lo anterior, el historiador estadounidense Robert Berkhofer Jr. habla de dos tiempos en la historia: uno externo y otro interno. El primero es un tiempo físico que puede ser medible, mensurable, lineal; el segundo se refiere a un tiempo cultural, subjetivo (Cardoso, 1981).

Respecto a la dualidad entre un tiempo objetivo, externo y físico, por un lado, y un tiempo subjetivo, interno y humano, por el otro, el psicólogo canadiense Elliott Jaques propone la distinción conceptual de *cronos* (secuencia temporal) para el primero, y *kairós* (momento oportuno o propicio) para el segundo. Este último se refiere a la capacidad de decisión humana de saber aprovechar la oportunidad, es decir, el momento conveniente (adecuado) para realizar determinada acción (Jaques, 1984). «En consecuencia, el mundo de la acción, la predicción, la intención, el propósito, el sentido, es un mundo pentadimensional (3 coordenadas espaciales y dos temporales: la física y la humana)<sup>5</sup>» (Jaques, 1984, p. 118).

---

<sup>4</sup> Convencionalmente, la historia se divide en dos etapas: la prehistoria (antes de la invención de la escritura) y la historia (desde la invención de la escritura —un criterio tecnológico— hasta el presente). La prehistoria se subdivide en los períodos Paleolítico, Neolítico y Edad de los Metales. La historia, a su vez, se subdivide en cuatro edades: Antigua (aproximadamente del 4000 a. C. a la caída del Imperio romano de occidente en el año 476 d. C.), Media (del 476 a la caída del Imperio romano de oriente en 1453), Moderna (de 1453 a la Revolución Francesa de 1789) y Contemporánea (de 1789 a nuestros días). En la etapa prehistórica prevalece el criterio tecnológico, y en la división histórica domina el criterio político (otra división se realiza con base en un criterio económico: es la clásica división en esclavismo, feudalismo, capitalismo y comunismo). Asimismo, se habla de que sucesos tales como la invención de la bomba atómica y la exploración espacial deben inaugurar otra edad (criterio tecnológico).

<sup>5</sup> El paréntesis es nuestro.

Otra opción es la muy conocida del historiador Fernand Braudel, quien infiere, en su obra *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II* (1949), el planteamiento de los tres ritmos temporales: un ritmo lento, de larga duración, el tiempo de las estructuras; un ritmo rápido, el de los sucesos, el de la vida cotidiana, la corta duración; y un ritmo medio, el de las coyunturas, que identifica con los ciclos económicos. La historia no tiene una temporalidad homogénea, no es lineal; tiene texturas, relieves (concepción 3) (Braudel, 1968). «El filósofo, atento al aspecto subjetivo, interior, de la noción del tiempo, no experimenta jamás ese peso del tiempo de la historia, del tiempo concreto, universal [...]» (Braudel, 1968, p. 98).

Es interesante también la propuesta del historiador peruano Jorge Basadre Grohmann, quien distingue dos tiempos: «un tiempo contingente y discontinuo», que impera en la historia; y «un tiempo racional, necesario, continuo, lineal y homogéneo», dominante en la naturaleza (Basadre, 1973, p. 18).

El abogado, historiador y sociólogo argentino Sergio Bagú Bejarano, en su libro *Tiempo, realidad social y conocimiento*, expresa que el tiempo puede manejarse de tres maneras: (1) como secuencia o transcurso, (2) como radio de operaciones o espacio, y (3) como rapidez de los sucesos y riqueza de las combinaciones o intensidad (Bagú, 1994). El tiempo como «secuencia» es el más común, se refiere a la periodización cronológica; el tiempo como «radio de operaciones», o radio de acción, hace alusión a la incidencia temporal en el espacio (puede ser limitada o amplia: en 1989, la caída del muro de Berlín tiene una trascendencia que no solo afecta a Alemania o a Europa, sino al mundo en su conjunto); el tiempo como «intensidad», el cual puede identificarse con el concepto de «densidad» de Berkhofer (Cardoso, 1981), hace alusión al grado de complejidad de los fenómenos, a su trascendencia, a la acumulación de acontecimientos, a las síntesis de los procesos históricos que definen un *momentum* e inauguran nuevas épocas (un lustro puede ser más significativo, por sus resultados, que todo un siglo; en términos tecnológicos, el siglo xx es el más «intenso» entre todas las centurias precedentes).

Esto último también converge con la idea de estrato temporal:

La ganancia de una teoría de los estratos del tiempo consiste por tanto en poder medir distintas velocidades, aceleraciones o demoras, y hacer así visibles distintos modos de cambio que ponen de manifiesto una gran complejidad temporal (Koselleck, 2001, p. 38).

Otro concepto relacionado con el de tiempo, y que casi no utilizan los historiadores, es el de *Zeitgeist*, expresión alemana que significa «espíritu de época» o «espíritu del siglo», es decir, que el ambiente sociocultural o el clima intelectual predominante en cierta época condiciona las formas de pensar y actuar. Esta expresión hace alusión tanto a la época del objeto de estudio, como a la época desde la cual se estudia ese objeto (la del historiador). Asimismo, dicho concepto se puede emplear en la acepción de que una época está madura para un determinado cambio (Collerette y Delisle, 1988): «El concepto es útil para darnos una idea general de las tendencias predominantes en un período de tiempo» (Arrillaga, 1982, p. 194).

## Los fundamentos

El físico inglés Isaac Newton asume la imagen de un tiempo eterno, absoluto, homogéneo, isomorfo, como duración pura, donde todos los acontecimientos pueden ser simultáneos e independientemente de la materia o de los sucesos (concepción 1). El tiempo, de acuerdo con esta postura, es un telón de fondo en donde todo ocurre. Es la concepción adoptada, implícita o inconscientemente, por la mayoría de los historiadores. A Newton también se debe la definición de tiempo como aquello que puede ser medido con un reloj, por lo tanto, es concebido como una magnitud, derivándose así la linealidad cronológica.

Paradójicamente, la postura científica más contemporánea acerca del tiempo oscila entre las concepciones del tiempo como producto subjetivo (2) y como atributo de la materia (3). Y digo paradójicamente porque ambas posiciones derivan del mismo científico: el físico Albert Einstein. La concepción 2 proviene de la «teoría especial o restringida de la relatividad» (1905), que da cuenta de los sistemas en movimiento uniforme, y que postula la relatividad del tiempo y del espacio respecto de la posición del observador. Einstein propone un experimento mental con el llamado «tren cósmico»; en él asevera que a velocidades cercanas a las de la luz, un acontecimiento que sucede en su interior es cronometrado de manera diferente por dos observadores: el que se encuentra en un vagón (el suceso dura menos tiempo) y el que se encuentra en el andén (el suceso dura más tiempo). Ambos observan el desarrollo del suceso de manera diferente (González, 2005); por lo que viene a demostrar, de forma teórica y abstracta, la dependencia de la temporalidad



respecto del observador, de su sistema de referencia, de su laboratorio. De acuerdo a Newton, la duración del fenómeno sería la misma para todos los observadores.

El mismo Einstein anuncia, a fines de 1915, la llamada «teoría general de la relatividad», que incorpora la gravitación a la teoría de la relatividad, y se refiere a los sistemas en movimiento no uniforme, es decir, a los que están sometidos a aceleraciones. Ahora bien, así como Newton incorpora a su modelo físico del mundo la geometría euclidiana, utilísima en la planimetría (mediciones en espacios de dos dimensiones), Einstein tiene que recurrir a la llamada geometría no euclidiana, o de los espacios en tres o más dimensiones, sobre todo curvos.

A mediados del siglo XIX, el matemático alemán Georg Friedrich Bernhard Riemann tuvo la idea de extender el concepto de superficie curva a un espacio con cualquier número de dimensiones, y especuló que podría existir una relación entre las propiedades geométricas del espacio y los procesos físicos que ocurren en él (Hacyan, 1989). Einstein adopta esta idea y la lleva a considerar el espacio-tiempo de cuatro dimensiones como un espacio riemanniano, el cual, debido a la presencia de cuerpos masivos, está deformado, provocando el fenómeno de la gravedad. De esta forma, Einstein concibe el campo gravitatorio como una deformación geométrica del espacio-tiempo tetradiimensional, ocasionada por los cuerpos masivos (entre mayor es la masa,<sup>6</sup> más grande es la deformación). La gravitación ya no es una fuerza atractiva, similar al magnetismo, sino que ahora, por la deformación (curvatura) del espacio, los cuerpos cercanos a estas masas caen, siguen la trayectoria de esa curvatura (geodésica<sup>7</sup>).

Una consecuencia de la nueva teoría es el manejo de la gravedad como distorsión del espacio, debido a la presencia de masas orbitales, y de la cual deriva

---

<sup>6</sup> La masa no es identificable al tamaño del cuerpo, ya que esferas de igual magnitud, pero de diferente material (por ejemplo, madera y plomo), difieren en su masa (cantidad de materia contenida). Los hoyos negros, se cree, son puntos de una densidad (masa) gigantesca (posiblemente estrellas implosionadas o contraídas, y, por lo expuesto antes, al reducirse el tamaño, aumenta la masa), que deforman de una manera tal el espacio, que ni la propia luz dejan escapar.

<sup>7</sup> La geodésica es a los espacios curvos lo que la recta a los espacios planos; es decir, ambas son la longitud (distancia) mínima entre dos puntos sobre una superficie.

la dependencia del tiempo respecto de la materia. No hay un tiempo independiente, un tiempo fuera de la materia, por eso Einstein introduce una cuarta dimensión: no podemos hablar de espacio si no incorporamos el elemento del tiempo<sup>8</sup> (concepción 3). Se ha demostrado, en términos científicos, que entre más grande es una masa gravitatoria, más lento «circula» el tiempo: se han colocado relojes atómicos idénticos en puntos del Ecuador y en los polos, y como la Tierra está achatada en las regiones polares, la distancia que media entre el centro del planeta y uno de los polos es menor respecto del Ecuador, por lo que la gravedad es mayor en los polos, y ocasiona que los relojes se atrasen. Este experimento ha sido repetido, dejando un reloj en Tierra y llevando otro al espacio, con resultados similares. «Cada vez que intentamos percibir el tiempo *en toma directa*, advertimos que no podemos experimentar ningún suceso sin ubicarlo en una escena» (Marramao, 2008, p. 124).

Lo anterior nos conduce a la suposición de que el tiempo, en un inicio, cuando toda la materia y la energía del universo estaban concentradas en un solo punto, estaba sometido a la densidad gravitatoria, que era tal que no lo dejaba existir. La dimensión espacio-temporal se reduce a cero, el tiempo aún no «fluye», no «circula», hasta que no ocurre «la gran explosión» o *big bang*, origen de nuestro universo.

Con respecto a esto último, el primero en postular la concepción 3 del tiempo (como atributo de la materia) fue el filósofo Platón, quien en su cosmología opone la temporalidad a la eternidad, ya que el tiempo aparece con la creación del mundo sensible, físico; no existiendo el tiempo en el mundo de las ideas, porque es eterno, simplemente «es» (Reale y Antiseri, 1991). Para el cristianismo, el tiempo también va aparejado con el mundo físico: «La historia comienza propiamente cuando nace, por la voluntad de Dios, el tiempo y, con él, el mundo y, con el mundo, el hombre» (Ferrater, 1982, p. 35).

Si en la física clásica predomina el tiempo reversible, cuyas ecuaciones pueden ir del pasado al futuro y viceversa (pues se dice que guardan simetría temporal); ahora predomina la concepción irreversible del tiempo, que toma en consideración el devenir y el carácter evolutivo del universo (papel constructivo del tiempo).

---

<sup>8</sup> En la literatura y en el análisis de textos, a la inseparabilidad del tiempo y del espacio, por influencia de la teoría de la relatividad, se le conoce como *cronotopo*.

Ilya Prigogine, basándose en el concepto de entropía termodinámica del físico alemán Rudolf Clausius, y en el de «la flecha del tiempo»<sup>9</sup> del físico británico Arthur Eddington, considera que los procesos irreversibles rompen con la simetría temporal, y se asocian con un tiempo unidireccional dependiente de la historia. Con el surgimiento del universo, a partir del llamado *big bang* («gran explosión»), el tiempo empezó a correr simultáneamente con la expansión de aquél. La entropía es el segundo principio de la termodinámica:

[...] la tendencia general de los acontecimientos en la naturaleza física apunta a estados de máximo desorden y a la igualación de diferencias, con la llamada muerte térmica del universo como perspectiva final, cuando toda la energía quede degradada como calor uniformemente distribuido a baja temperatura, y los procesos del universo se paren (equilibrio termodinámico)<sup>10</sup> (Bertalanffy, 1976, p. 40).

Si se considera que la energía del universo es constante (primer principio de la termodinámica), entonces el calor de las estrellas se extinguirá en el futuro. Esto ocurre en sistemas cerrados (o aislados), pero en los sistemas abiertos —como los de la biología— sucede lo contrario: existe un constante intercambio de materia y energía con el mundo circundante, lo que permite una transición al orden, a la organización y a la heterogeneidad crecientes, es decir, se da la *evolución*. En sistemas cerrados, la entropía siempre es positiva (continua destrucción de orden), y en los abiertos puede ser positiva o negativa, también llamada neguentropía (construcción de orden). «En un mundo isomorfo, con un conjunto de cuerpos sin interacción, no hay cabida para la flecha del tiempo, ni para la autoorganización o la vida» (Prigogine, 1996a, p. 42).

Por otra parte, Prigogine (1996a) considera que la vida en el planeta Tierra, incluida la de los seres humanos, es producto de un proceso organizador contingente e histórico: «La historia de la materia está engastada en la historia

---

<sup>9</sup> Eddington llama a la entropía «la flecha del tiempo», ya que el incremento de la entropía define la dirección del futuro. Stephen Hawking distingue tres flechas del tiempo: (1) la flecha termodinámica: indica la dirección temporal en la que la entropía o desorden crece; (2) la flecha psicológica: la dirección en la que el ser humano siente que pasa el tiempo, el que recuerda el pasado, pero no el futuro; y (3) la flecha cosmológica: la dirección en la que el universo se expande en lugar de contraerse.

<sup>10</sup> El paréntesis es nuestro.

cosmológica, la historia de la vida en la de la materia. Y, finalmente, nuestras propias vidas están sumergidas en la historia de la sociedad» (p. 203). Afirma que «recientes avances de la física teórica y de la experimental respaldan la conclusión de que el tiempo como irreversibilidad es un ingrediente esencial de la naturaleza» (Prigogine, 1996b, p. 158); es más, asegura que la entropía, formulada en la segunda ley de la termodinámica, debida a procesos irreversibles orientados en el tiempo, implica «la idea de una historia del universo». El tiempo (concepción 3) «es intrínseco a los objetos, no exterior a ellos» (p. 183).

A este autor le interesa sobremanera la cuestión del tiempo (la asimetría temporal, la irreversibilidad) porque en ese problema ve el medio por el cual el mundo existe como tal, con sus inestabilidades, bifurcaciones, indeterminaciones, pluralidades, pues así se manifiesta «lleno de posibles realizaciones» (Prigogine, 1996b, p. 193). La importancia de la posición de Prigogine radica en que considera un solo tiempo, independientemente de los fenómenos contemplados, sean naturales o sociales, ya que todo fenómeno es histórico al estar sujeto a la irreversibilidad.

A mi entender, el mensaje que lanza el segundo principio de la termodinámica es que nunca podremos predecir el futuro de un sistema complejo. El futuro está abierto, y esta apertura se aplica tanto a los sistemas físicos pequeños como al sistema global, el universo en que nos encontramos: «[...] la evolución biológica y la evolución de la sociedad, es ciertamente una historia del tiempo, una historia natural del tiempo» (Prigogine, 2005, p. 27). El tiempo humano<sup>11</sup> (desde la era cuaternaria y el período pleistoceno) está circunscrito al tiempo biológico,<sup>12</sup> y éste, a su vez, al geológico,<sup>13</sup> y este último al cósmico<sup>14</sup>.

Si, como comentábamos antes, Prigogine concibe el tiempo como atributo de la materia, pero no considera, sin embargo, que tenga su origen en la creación del universo como lo supone la teoría del *big bang*; sino que intuye un tiempo precediendo al universo, por lo que cae en el sustancialismo (concepción 1). Para él, la inestabilidad de una situación previa produjo el universo,

---

<sup>11</sup> 4 millones de años.

<sup>12</sup> 3 mil millones de años.

<sup>13</sup> 4 mil 500 millones de años.

<sup>14</sup> 13 mil 700 millones de años.

y no una singularidad; es decir, «el universo sería el resultado de una transición de fase a gran escala», el paso de un estado físico a otro (Prigogine, 2005, pp. 46 y 69). El nacimiento del tiempo no es, pues, el nacimiento *del tiempo*. Ya en el vacío fluctuante preexistía el tiempo en estado potencial.

Llegamos así a un tiempo potencial, un tiempo que está «ya siempre aquí», en estado *latente*, que solo requiere un fenómeno de fluctuación para actualizarse. En este sentido, el tiempo no ha nacido con nuestro universo: *precede a la existencia* y podrá hacer que nazcan otros universos (el poder creativo del tiempo)<sup>15</sup> (Prigogine, 2005).

En esta imagen cosmológica, Prigogine plantea que con el vacío fluctuante se da una «explosión entrópica» y una expansión (irreversibilidad, una flecha del tiempo asociada a la inestabilidad y a la probabilidad) como en la del modelo estándar (*big bang*), pero que no lleva necesariamente a la muerte térmica del universo por la evolución temporal de la densidad materia-energía (degradación), sino que la disminución de la densidad provoca un nuevo vacío inestable que produce otra transición de fase si se reproducen sus condiciones de posibilidad, es decir, una sucesión de inestabilidades creadoras de universos (Prigogine y Stengers, 1991). Esta recurrencia es diferente al eterno retorno de expansión-contracción del modelo estándar (*big bang-big crunch*).

### *El nacimiento del tiempo*

Evidentemente, se trata de una manera de hablar. Por lo que hemos descrito, el nacimiento es del tiempo de nuestro universo. Sabemos que el universo tiene un «tiempo», una «edad», pero, ¿podemos asociar ese tiempo con *el tiempo*, y ese nacimiento a un «nacimiento del tiempo»? Nada de eso. Nuestra concepción del «vacío cuántico original» implica en sí misma un tiempo irreversible latente, el que presuponen las fluctuaciones de ese vacío. La flecha del tiempo del universo no es creada, sino actualizada por la fluctuación que desencadena su nacimiento (Prigogine y Stengers, 1991).

---

<sup>15</sup> El paréntesis es nuestro.

## Referencias

- Aristóteles (1995). *Física*. España: Gredos.
- Arrillaga, R. (1982). *Introducción a los problemas de la historia*. Madrid: Alianza.
- Bagú, S. (1994). *Tiempo, realidad social y conocimiento. Propuesta de interpretación*. México: Siglo XXI.
- Basadre, J. (1973). *El azar en la historia y sus límites. Con un apéndice: la serie de probabilidades dentro de la emancipación peruana*. Perú: P. L. V.
- Bertalanffy, L. (1976). *Teoría general de los sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Braudel, F. (1968). *La historia y las ciencias sociales*. Madrid: Alianza Editorial.
- Cardoso, C. (1981). *Introducción al trabajo de la investigación histórica. Conocimiento, método e historia*. Barcelona: Crítica.
- Collerette, P. y Delisle, G. (1988). *La planificación del cambio. Estrategias de adaptación para las organizaciones*. México: Trillas.
- Elias, N. (1997). *Sobre el tiempo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Febvre, L. (1993). *El problema de la incredulidad en el siglo XVI: La religión de Rabelais*. Madrid: Akal.
- Ferrater, J. (1982). *Cuatro visiones de la historia universal*. Madrid: Alianza Editorial.
- González, A. (2005). *La historia y la teoría del caos. Un nuevo diálogo con la física*. México: BUAP-UAZ.
- Hacyan, S. (1989). *Relatividad para principiantes*. México: SEP-FCE-CONACYT.
- Hawking, S. (1988). *Historia del tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. México: Crítica.
- Jaques, E. (1984). *La forma del tiempo*. Argentina: Paidós.
- Koselleck, R. (2001). *Los estratos del tiempo: estudios sobre la historia*. Barcelona: Paidós.

- Marramao, G. (2008). *Kairós. Apología del tiempo oportuno*. Barcelona: Gedisa.
- Prigogine, I. (1996a). *El fin de las certidumbres*. Chile: Editorial Andrés Bello.
- Prigogine, I. (1996b). *Enfrentándose con lo irracional*. En J. Wagensberg (comp.), *Proceso al azar*. Barcelona: Tusquets.
- Prigogine, I. (2005). *El nacimiento del tiempo*. Barcelona: Tusquets.
- Prigogine, I. y Stengers, I. (1991). *Entre el tiempo y la eternidad*. Buenos Aires: Alianza Editorial.
- Reale, G. y Antiseri, D. (1991). *Historia del pensamiento filosófico y científico*, Vol. 1. Barcelona: Herder.
- Ricoeur, P. (1995). *Tiempo y narración. Configuración del tiempo en el relato histórico* Vol. 1. México: Siglo XXI.
- San Agustín. (2001). *Confesiones*. México: Porrúa.
- Sánchez, A. (2002). *Reencuentro con la historia. Teoría y praxis de su enseñanza en México*. México: UNAM.
- Thompson, E. (1984). *Tradición, revuelta y conciencia de clase. Estudios sobre la crisis de la sociedad preindustrial*. Barcelona: Crítica.
- Weber, M. (1988). *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*. Barcelona: Ediciones Península.

