

TIEMPO, CAMBIOS E INDETERMINISMO

SEBASTIÁN ALVAREZ

1. Dos concepciones del tiempo

Podemos ordenar temporalmente los hechos y las cosas de dos modos distintos, en dos series temporales diferentes. Uno de ellos consiste básicamente en situarlos en el pasado, el presente o el futuro; aunque estas localizaciones están cambiando continuamente, porque se supone que el presente o ahora es un momento privilegiado que fluye permanentemente hacia el futuro convirtiendo todo lo futuro en presente y en pasado. Por tanto, todo hecho o cosa empieza siendo futuro, para hacerse luego presente y, a partir de ahí, cada vez más pasado. A este modo de ordenar hechos y cosas y a esta concepción del tiempo recurrimos no sólo cuando utilizamos explícitamente las categorías de pasado, presente y futuro, sino también cuando empleamos términos estrechamente unidos a ellas, como "hoy", "ayer", "el año que viene", "ya", "todavía", o simplemente, los tiempos verbales, como cuando decimos "está lloviendo", "Clinton fue elegido presidente" o "Pedro será pintor". En esta concepción el tiempo es fundamentalmente *tensed* y se corresponde con lo que McTaggart llamó la serie A.¹ El otro modo de ordenar temporalmente hechos y cosas atiende exclusivamente a las relaciones de anterioridad, posterioridad y simultaneidad entre ellos, sin hacer uso de las categorías de pasado, presente y futuro. Así, para situar temporalmente un conjunto de hechos basta con disponer de un concepto métrico de tiempo y del correspondiente "reloj" que les asignen determinados valores *t*, determinadas "fechas". En este enfoque el tiempo es *tenseless* y constituye lo que McTaggart denominó la serie B.

Sin embargo, el orden temporal resultante es el mismo en ambos casos. De ahí que en el lenguaje ordinario se mezclen estas dos concepciones del tiempo y encontremos en él frases como "hubo un eclipse de sol el 15 de junio de 1984", "el tren saldrá mañana a las 7.30", etc., en las que coexisten *tenses* y fechas. No obstante, el tiempo *tenseless* supone una importante reducción o simplificación ontológica respecto del tiempo *tensed*. Tal reducción es particularmente visible en la interpretación déictica de las categorías de pasado, presente y futuro, que es fundamental en la concepción *tenseless* del tiempo. Según esta interpretación —ya propuesta por Russell (1903)— las categorías de pasado, presente y futuro no indican propiedades de hechos o cosas, sino que

¹ McTaggart (1908); (1927) vol. II, c. XXXIII.

son meros déicticos (como los términos espaciales "aquí", "a la derecha", "arriba") que indican sus relaciones temporales con un sujeto. De modo que una proposición E que afirme "X es presente", no atribuye a X ninguna propiedad, sino que simplemente afirma que X ocurre en el momento en que alguien dice, escribe o piensa E, esto es, que X es simultáneo con tal preferencia. En este sentido habría que interpretar proposiciones *tensed* como "el conflicto entre los serbios y los musulmanes de Bosnia *es presente*" o "*hay ahora* una borrasca sobre el centro de Europa". Y del mismo modo habría que interpretar las proposiciones en términos de pasado y futuro, salvo que en estos casos las relaciones temporales entre X y la preferencia de E serán de anterioridad y posterioridad respectivamente. En resumen, según esta versión déictica de las categorías de pasado, presente y futuro, si X ocurre en el momento t y se profiere E en el momento t' ,

si E = "X es presente", afirma simplemente que $t = t'$

si E = "X es pasado", afirma simplemente que $t < t'$

si E = "X es futuro", afirma simplemente que $t > t'$

Insistiendo en esta interpretación antropocéntrica de las nociones de pasado, presente y futuro, decía Grünbaum que lo que convierte a un acontecimiento X, que ocurre en un momento t , en presente o perteneciente al ahora no es ninguna propiedad física de X ni ninguna relación que X mantenga con otros acontecimientos puramente físicos, sino el hecho de que en t al menos un ser humano u otro organismo dotado de mente, M, sea "conceptualmente consciente" de experimentar X u otro acontecimiento simultáneo con X en el sistema de referencia de M. Y a partir de ahí, M podrá calificar a los acontecimientos anteriores y posteriores a X como pasados y futuros respectivamente (Grünbaum, 1976, p. 479). En cualquier caso, se considera que el tiempo *tensed*, la serie A de McTaggart, es subjetiva, o intersubjetiva, pero no objetiva. Lo que equivale a decir que en un mundo sin mentes habría un orden temporal entre los hechos, pero no hechos pasados, presentes y futuros.²

2. Las dificultades del tiempo *tensed*

En la crítica a la concepción *tensed* del tiempo sigue teniendo un notable peso el argumento de McTaggart contra la serie A. Según McTaggart (1927,

² No obstante, los partidarios de la concepción *tenseless* del tiempo reconocen la utilidad, por diversos motivos, del lenguaje *tensed* en la vida ordinaria. Cf. Smart (1989), p. 43; Mellor (1981), cap. 5; Oaklander (1990), p. 287.

pp. 18 y ss.), la serie A no puede ser real porque es contradictoria. Sus razones se pueden expresar del siguiente modo.

El partidario de la serie A supone que las categorías de pasado, presente y futuro son propiedades de hechos o cosas y no meras relaciones temporales como las de anterioridad, posterioridad y simultaneidad de la serie B. Por tanto, afirmar que, por ejemplo, la Revolución Francesa es pasada es atribuirle una propiedad, como la de ser sangrienta o la de acabar con el régimen monárquico en Francia, y no simplemente relacionarla temporalmente con otros hechos, como cuando decimos que la Revolución Francesa es anterior a la Segunda Guerra Mundial. Por otra parte, parece obvio que se trata de propiedades incompatibles entre sí: tener una de ellas implica carecer de las otras dos. Sin embargo, dado que la serie A representa un tiempo en permanente flujo, todo hecho o cosa ocupa en ella las tres posiciones: pasa del futuro al pasado a través del presente. De modo que para cualquier hecho *h*, vale que:

(1) Ah & Ph & Fh

(donde A, P y F representan respectivamente a las categorías de presente o ahora, pasado y futuro).

La conjunción (1) es contradictoria. Pero el partidario de la serie A responderá que no se trata de que un hecho, como *h*, tenga esas tres propiedades simultáneamente sino de que las tiene sucesivamente. Si, por ejemplo, *h* es un hecho presente, podemos decir también que *será* pasado y *ha sido* futuro. O sea:

(2) *h* es A y *h* será P y *h* ha sido F,

lo cual no es contradictorio. Cabe expresar esta idea del modo siguiente, conviniendo en que el momento presente corresponde a la fecha t_2 :

(3) Ah en t_2 & Ph en t_3 & Fh en t_1 .

Pero al interpretar (2) como (3), es decir, al expresar los tiempos verbales *es*, *será* y *ha sido* con la ayuda de "fechas", hemos pasado de la serie A a la serie B. Sería como decir que *h* es simultáneo con un hecho que ocurra en t_2 (por ejemplo, con el hecho de que usted esté leyendo estas líneas), anterior a cualquier hecho que ocurra en t_3 y posterior a cualquier hecho que ocurra en t_1 . Con lo cual las categorías de presente, pasado y futuro quedan reducidas a meras relaciones temporales entre hechos. Para eludir la mencionada contradicción manteniéndose dentro de la serie A habría que expresar los tiempos verbales *es*, *será* y *ha sido* de (2) en términos de A, P, F, diciendo que Ah se da en el momento presente, Ph, en un momento futuro y Fh, en un momento pasado. O sea:

(4) AAh & FPh & PFh.

Sin embargo, como señala McTaggart, al introducir A, P y F como predicados de segundo orden no se eluden las dificultades, porque cabe decir de ellos lo mismo que se dice en (1) de A, P y F en primer orden, esto es, que cualquier hecho participa de todos ellos. De modo que la conjunción (4) se convierte, según (1) en:

(5) AAh & APh & AFh & PAh & PPh & PFh & FAh & FPh & FFh.

Y en esta conjunción hay muchos miembros incompatibles entre sí. Por ejemplo, APh y FAh, porque no cabe decir de un hecho que "es ahora pasado" y "será presente". De nuevo, el defensor de la serie A responderá que no se trata de que APh y FAh se den simultáneamente, y que, siguiendo con el supuesto de que h representa a un hecho presente, se puede afirmar coherentemente que APh *será* el caso en un momento futuro y que FAh *ha sido* el caso en un momento pasado. Es decir, FAPh y PFAh, lo cual no es contradictorio. Pero, como es previsible, McTaggart insiste en que la utilización de los predicados A, P y F en un orden superior no permite eludir la contradicción original. Y concluye:

La atribución de las características de pasado, presente y futuro a los términos de cualquier serie conduce a una contradicción, a menos que se especifique que las tienen sucesivamente. Esto significa, como hemos visto, que las tienen en relación a términos especificados como pasado, presente y futuro. Pero, de nuevo, para eludir la contradicción, estos términos tienen que ser especificados a su vez como pasado, presente y futuro. Y, dado que esto continúa infinitamente, el primer conjunto de términos no logra jamás escapar a la contradicción [...] La realidad de la serie A, por tanto, conduce a una contradicción y debe ser rechazada. (1927, p. 22)

Sin embargo, no es mi intención presentar este argumento de McTaggart como una prueba concluyente contra la concepción *tensed* del tiempo. De hecho el argumento ha sido luego objeto de discusiones, de las que, por razón de brevedad, voy a prescindir en este trabajo (cf. Le Poidevin, 1991, pp. 27 y ss.).

Por otra parte, es preciso notar que, aunque, por motivos pragmáticos, el lenguaje *tensed* se muestra útil en la vida ordinaria, una ciencia desarrollada no necesita acudir a él en la formulación de sus leyes y teorías. Es más, para muchos filósofos, la teoría de la relatividad especial (TRE) ha supuesto la negación de un tiempo en clave de pasado, presente y futuro y se ha convertido en un valioso argumento en favor de la idea de un tiempo *tenseless*. La noción de ahora o presente requiere la relación de simultaneidad absoluta: el momento presente se puede definir como la clase de todos los hechos, sucesos

y cosas simultáneos en él, por muy distantes que estén entre sí. Pero, como es sabido, en la TRE, dos sucesos separados "espacialmente" (es decir, situado cada uno de ellos fuera de los conos de luz del otro) pueden ser simultáneos en un sistema de referencia pero no en otro diferente. Si a esto añadimos que no existe ningún sistema de referencia, ningún observador privilegiado, carece de sentido la noción de simultaneidad absoluta y, por tanto, algunos sucesos que un observador consideraría presentes pueden no serlo para un observador distinto (cf. Putnam, 1967; Mellor, 1981, pp. 66 y ss.). En suma, la TRE rechaza la noción de un ahora absoluto y universal; una noción que se muestra esencial en la concepción *tensed* del tiempo.

Además, en la TRE, el espacio y el tiempo quedan indisociablemente unidos y, como decía Minkowski, sólo la unión entre ambos goza de una realidad independiente. Pero en el espacio-tiempo relativista no se puede hablar ya de paso o flujo de tiempo, de devenir, etc. En la línea del mundo de un cuerpo no hay un punto ahora que se desplace en la dirección del futuro. Como decía Einstein, el *devenir* en el espacio de tres dimensiones se convierte de algún modo en *estar* en el continuo espacio-temporal. Son muchos los filósofos que (como ya Bergson y Meyerson) han visto, injustificadamente, en estas ideas una inaceptable espacialización del tiempo, pero, de todos modos, parece claro que en el espacio-tiempo de la TRE no tiene cabida la noción de un tiempo *tensed*.

No sería sensato suponer que una teoría científica puede zanjar una discusión filosófica y, en este sentido, no se debería pensar que la TRE ha supuesto el triunfo definitivo del punto de vista *tenseless* sobre su rival. No obstante, es innegable que esta teoría supone un valioso argumento a su favor.

3. Tiempo *tenseless*, temporalidad y cambio

Se suele señalar como serias deficiencias del tiempo *tenseless* (y también del espacio-tiempo de Minkowski) que, al prescindir de las categorías de pasado, presente y futuro y de las nociones de flujo del tiempo, devenir, etc., ofrece la imagen de un universo (1) intemporal, (2) en el que todos los hechos y cosas, incluidos los futuros, existirían permanentemente y (3) en el que no habría auténticos cambios.

La objeción de que, desde el punto de vista *tenseless* (o desde el punto de vista relativista), el universo es intemporal, se basa en la idea de que tal universo consiste en una suma de hechos intemporales, ya que no son ni pasados ni presentes ni futuros. Pero esto no es propiamente una objeción, porque en cierto sentido los hechos son realmente intemporales. Un hecho como, por ejemplo, Tat (que un trozo de metal, a, tenga una determinada temperatura, T,

en un momento concreto, t , en un sistema de referencia dado) es temporal en cuanto que Ta tiene un momento t (o si se quiere una duración $t-t'$), pero, por esta misma razón, y dado que Ta no es un hecho sin t , Tat no es ya temporal, es decir, no tiene sentido preguntarse ¿cuándo Tat ?, ¿cuándo ese trozo de metal tiene esa temperatura en ese momento? Tales preguntas postulan un tiempo de segundo orden en el que sucederían las cosas *que suceden en el tiempo*. Esas preguntas no tienen más sentido que si, una vez localizado adecuadamente un objeto en el espacio, siguiéramos preguntando *dónde*. Y si los hechos son, en este sentido, intemporales, no hay inconveniente en admitir que el universo, en cuanto suma de hechos, es intemporal.

La segunda objeción consiste en que, si realmente el tiempo fuera *tenseless*, todos los hechos y las cosas, al dejar de ser pasados, presentes o futuros, existirían permanentemente. El universo sería, según Whitrow (1980, p. 274), un universo-bloque, comparable con una cinta cinematográfica en la que los fotogramas "están ya ahí", existen simultáneamente, aunque se nos muestren de modo sucesivo. Como dice N. Maxwell, en la TRE, en cuanto teoría física *tenseless*, el futuro existe como existen otros lugares del espacio (Maxwell, 1985, p. 31; 1993, p. 344). Sin embargo, según la concepción *tenseless* del tiempo, no todo existe permanentemente. Cada hecho, cada cosa, cada línea del mundo tiene su momento o su duración limitada y su ocurrencia o su existencia queda circunscrita a ese momento o esa duración. Por esta misma razón, y porque en la serie B de McTaggart son fundamentales las relaciones de anterioridad y posterioridad, no cabe decir que en ella todo existe simultáneamente: en el tiempo *tenseless* los acontecimientos están ordenados por la relación \leq entre sus valores t , de modo que si X ocurre en t , Y ocurre en t' , y $t < t'$, entonces X y Y no son simultáneos. Por tanto, en el tiempo *tenseless* también Sócrates nació y existió antes que Napoleón y la batalla de Austerlitz es anterior a la de Waterloo. Del mismo modo, en esta concepción del tiempo tampoco cabe decir que el futuro existe ahora como (desde un punto de vista pre relativista) existen ahora otros lugares en el espacio. Supongamos que alguien dice, escribe o piensa, en un momento concreto, t , la proposición E , que afirma: "X es todo el futuro pero existe ahora". Dado que "X es todo el futuro" significa que X ocurre en un momento posterior a t , y "X existe ahora" significa que X ocurre en el momento t , la proposición E es también contradictoria desde un punto de vista *tenseless*. No hay, por tanto, razón para pensar que sólo las categorías de pasado, presente y futuro pueden establecer distancias temporales entre los diferentes hechos, sucesos u objetos.

Pasemos, por último, a la idea de que un tiempo *tenseless* excluye la posibilidad de cambios en la naturaleza. Esta idea fue ya propuesta por McTaggart en su crítica a la serie B. Su objetivo al tratar del tiempo no era otro que negar

su existencia, y lo intentó mostrando, como ya hemos visto, que la serie A es contradictoria y defendiendo además que la serie B no puede constituir una representación aceptable del tiempo porque en ella son imposibles los auténticos cambios. Resumamos sus razones para rechazar la serie B y veamos cómo en este caso su crítica no es tan certera.

Según McTaggart (1927, pp. 11-18), en la serie B no son posibles cambios genuinos porque en ella los hechos son invariables. Supongamos que en la serie B se dan dos hechos distintos, como, por ejemplo, que un atizador esté caliente un determinado día y frío al día siguiente. La conjunción de estos dos hechos no constituye para él un cambio genuino porque cada uno de ellos permanece sin modificación alguna en la serie B: siempre ha sido, es y será un hecho que el atizador estaba caliente ese día, como siempre ha sido, es y será un hecho que ese atizador estaba frío al día siguiente, y no cabe decir, por tanto, que el primer hecho se ha transformado o se ha convertido en el segundo. Pero, ¿cómo podrían cambiar *los hechos*? ¿Qué sería para McTaggart un cambio genuino? Su respuesta es que tales cambios sólo son posibles en la serie A. Un hecho cambia cuando pasa de ser futuro a ser presente o de ser presente a ser pasado. Así, por ejemplo, la muerte de la reina Anne tiene características que nunca cambian (por ejemplo, ser la muerte de Anne Stuart, tener unas determinadas causas y unos determinados efectos, ocurrir en determinada fecha, etc.), pero hay un aspecto en el que ese hecho sí varía: una vez fue un hecho futuro, luego se hizo presente y a partir de entonces es cada vez más pasado. El problema es que, como hemos visto en el apartado anterior, según McTaggart, la serie A, con sus categorías de pasado, presente y futuro, debe ser rechazada por contradictoria, por lo que concluía que "nada es realmente pasado, presente o futuro... nada cambia realmente y realmente el tiempo no es nada" (*ibid.*, p. 22).

Creo que es fácil estar de acuerdo con McTaggart en que, en un tiempo *tenseless*, los hechos no cambian. La muerte de la reina Anne, con sus características propias, es invariable. Sin embargo, su noción de cambio es extraña. Cuando, tanto en la vida cotidiana como en la ciencia, se habla de cambios, se alude normalmente no a modificaciones que experimentan los hechos, sino a diferencias de propiedades o estados de las *cosas*, como cuando decimos que una persona se ha recuperado de una enfermedad o que un cuerpo pasa de sólido a líquido. En esta acepción, se puede decir que si el atizador estaba caliente el lunes y frío el martes, estos dos hechos constituyen un cambio. Sin embargo, McTaggart sostiene que considerar a tal conjunción de hechos un cambio no sería diferente de considerar un cambio el que un objeto tenga propiedades diferentes en sus diferentes partes espaciales (*ibid.*, p. 15); por ejemplo, que el atizador esté caliente en uno de sus extremos y frío en el otro.

Pero veamos por qué no llamamos cambio a una diferencia de propiedades de un objeto en distintos lugares de su extensión, en un momento determinado, y sí podemos llamar cambio a la diferencia de propiedades de ese objeto en distintos momentos de su duración.³

Partamos de la distinción habitual entre cosas y hechos. Son cosas los objetos materiales, las plantas, los animales, las personas y también las instituciones, como una familia, un partido político o una orquesta. Por otra parte, un hecho consiste en que una cosa tenga una determinada propiedad o estado en un momento concreto (o en un determinado intervalo de tiempo).⁴ Y una serie de hechos consecutivos que afectan a una misma cosa constituye un proceso. Así, por ejemplo, es un proceso una enfermedad o un concierto. De todos modos, dado que los hechos tienen una cierta duración, por pequeña que ésta sea, la distinción entre hecho y proceso es en gran medida convencional, depende de descripciones. Un hecho como el encendido de una lámpara puede describirse también como una concatenación de hechos más elementales y breves, es decir, como un proceso, y lo mismo se puede decir de una erupción volcánica o de la caída de un objeto al suelo. Los hechos y los procesos tienen partes espaciales y partes temporales. La última erupción del Vesubio, por ejemplo, ocurrió en un determinado lugar y duró cierto tiempo y un concierto se desarrolla en un determinado auditorio en un intervalo de tiempo. Pero una cosa, aunque tiene partes espaciales, carece de partes temporales, está toda ella en cada instante. Es cierto que las cosas también duran, que un árbol, por ejemplo, tiene su vida, su historia. Pero las etapas de la vida de un árbol no son partes de ese árbol: éste está todo él en cada etapa o momento de su historia. Su historia es un proceso, una serie de hechos que afectan al mismo árbol.

No creo que haya inconveniente en admitir que un rasgo fundamental de un genuino cambio es que se dé una diferencia de atributos o características en algo *en su totalidad* (no importa ahora que ese "algo" sea un hecho o una cosa), de modo que no sería un cambio el que algo tenga dos características distintas en dos de sus partes, espaciales o temporales. Por esta razón no consideramos un cambio el que un atizador esté caliente en un extremo y frío en el otro en un momento dado: la diferencia de temperatura se da sólo entre sus partes espaciales. Y por la misma razón no sería correcto decir que una sinfonía cambia porque su primer movimiento es un *allegro* y el segundo un *adagio*: la diferencia de *tempo* se da entre partes temporales de la sinfonía y no en la sinfonía como un todo. Sin embargo, ese rasgo fundamental de los cambios se cumple perfectamente cuando una *cosa* tiene propiedades o estados diferentes

³ En el desarrollo de este punto me basaré en algunas ideas de Mellor (1981), caps. 7 y 8.

⁴ Podemos considerar aquí sinónimos los términos "hecho", "suceso" y "acontecimiento".

en dos momentos distintos, porque esa cosa está en su totalidad en cada uno de esos momentos. Por eso es un cambio genuino que el atizador esté caliente el lunes y frío el martes. Por consiguiente, se puede hablar de cambios sin tener que recurrir a las categorías de pasado, presente y futuro, sin considerar que el tiempo es *tensed*. Y en la serie B, como, por lo general, en el lenguaje ordinario y el científico, los cambios tienen como sujetos no a los hechos sino a las cosas.⁵

En suma, las conclusiones de McTaggart acerca de la imposibilidad de los cambios y de la irrealidad del tiempo carecen de argumentos convincentes, porque, aunque se acepte su refutación de la serie A, su idea de cambio genuino es, injustificadamente, demasiado restrictiva.

4. Indeterminismo y tiempo *tenseless*

Para muchos filósofos,⁶ una ontología indeterminista, en la que la indeterminación radica en las mismas leyes naturales y no sólo en la incapacidad humana para conocer exhaustivamente las condiciones iniciales en una predicción, arroja una nueva luz sobre la distinción entre pasado, presente y futuro y el flujo del ahora. Según este punto de vista, en un universo indeterminista, el pasado está ya cerrado, determinado, pero no así el futuro. Por tanto, el presente es el momento que separa lo ya determinado de las potencialidades por realizar, y es su desplazamiento hacia el futuro lo que convierte lo indeterminado en determinado, lo que transforma las potencialidades futuras en realidades concretas. Por ello decía Reichenbach (1953) que con la mecánica cuántica los conceptos "ocurrir" y "llegar a ser" adquieren significado en la física: significan "convertirse en determinado".

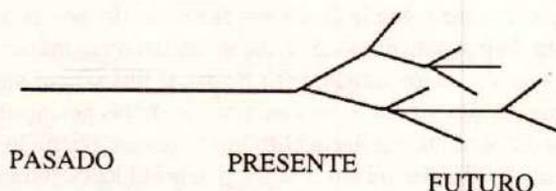
En esta misma línea, N. Maxwell viene defendiendo que existe una insuperable incompatibilidad entre lo que él llama "probabilismo ontológico" y la TRE. Entiende Maxwell por "probabilismo ontológico" la doctrina según la cual las leyes fundamentales de la naturaleza son probabilistas y, en cualquier instante, existe una diferencia "universal, absoluta y nítida" entre pasado y futuro, ya que el pasado es único pero el futuro contiene muchas "posibilidades

⁵ Otro requisito ineludible en un auténtico cambio consiste en que debe producirse en una propiedad intrínseca de la cosa y no en una mera relación con otras cosas, de modo que la modificación de esa propiedad tenga efectos inmediatos. Así, por ejemplo, no sería un verdadero cambio el que una persona llegue a ser famosa o deje de ser hijo único. Ser desconocido o conocido, ser hijo único o no serlo son meras relaciones, no propiedades intrínsecas, de ahí que una variación en ellas no tenga por qué tener efectos inmediatos en el entorno de la persona en cuestión (cf. Mellor, 1981, pp. 107-110; Le Poidevin, 1991, pp. 16-17, 76).

⁶ Por ejemplo, Reichenbach, Bondi, Whitrow.

alternativas física y ontológicamente reales"; posibilidades que, salvo una de ellas, se van aniquilando progresivamente con el paso del tiempo (1985, pp. 23-27). Y sostiene que este probabilismo es incompatible con la TRE porque en esta teoría no tiene cabida un ahora cósmico privilegiado y, por tanto, no permite una distinción universal, absoluta y nítida entre pasado y futuro. Añade, no obstante, que la TRE sí es compatible con lo que él llama "probabilismo predictivo", una tesis, según la cual, aunque las leyes fundamentales del universo son probabilistas, tanto el futuro como el pasado están ahora fijados y determinados. En este probabilismo, dice Maxwell, "los futuros alternativos posibles no representan más que posibilidades alternativas a lo que se puede predecir en principio a partir de una completa especificación del presente y de las leyes básicas" (*ibid.*, p. 25).

Según el punto de vista de estos filósofos, la totalidad de los hechos (y el tiempo mismo) respondería a la imagen de un árbol ilimitado cuyo tronco representa el pasado único, cerrado y determinado, y sus múltiples ramas, la proliferación de posibilidades futuras, la apertura del futuro.

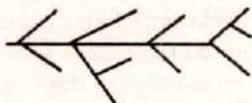


Veamos brevemente cómo la concepción *tenseless* del tiempo y la TRE, en cuanto teoría *tenseless*, son compatibles con el indeterminismo o, dicho de otro modo, cómo lo que Maxwell llama, de modo confuso, "probabilismo predictivo" es suficiente como caracterización de una ontología indeterminista.

Determinismo e indeterminismo (o probabilismo) son dos doctrinas opuestas, de carácter ontológico, acerca de la índole de las leyes de la naturaleza. Para el determinista, las leyes naturales establecen relaciones funcionales *de uno-a-uno* entre hechos, de modo que, como defendía Laplace, el estado de un sistema (o del universo en su totalidad) en un momento dado es el único resultado posible de su estado en un momento anterior. Esta doctrina se complementa con una interpretación subjetivista de las probabilidades, según la cual la existencia de predicciones probabilistas se explica por la incapacidad humana para conocer de modo exhaustivo y preciso los valores que constituyen el estado de un sistema en el momento de la predicción. Desde el punto de vista indeterminista, por el contrario, se entiende que las leyes naturales (o, al menos, muchas de ellas) son probabilistas y sólo permiten relaciones funcionales de *uno-a-muchos* entre estados sucesivos de un sistema. Por tanto, el

azar es objetivo y el carácter probabilístico de muchas predicciones tiene una justificación en la naturaleza misma.

Entendido así, el indeterminismo o probabilismo no exige de suyo un tiempo en clave de pasado, presente y futuro: basta con las relaciones *tenseless* de anterioridad y posterioridad. Si un proceso objetivamente indeterminista conecta el estado E de un sistema con los estados alternativos posibles posteriores E', E'', E''', etc., de ese mismo sistema, en cualquier momento en que éste esté en el estado E se abre un abanico de posibilidades, independientemente de que ese momento se califique como pasado, presente o futuro. Dicho de otro modo, la mencionada ramificación del tiempo no sólo se produce en un instante privilegiado, el ahora, sino en cualquier instante en que se da un hecho con consecuencias probabilísticas. Así, dicha ramificación tomaría esta otra forma, en la que ya no hay pasado, presente ni futuro:



Por otra parte, la diferencia entre determinismo e indeterminismo no hace referencia para nada al *modo de ocurrencia* de los hechos. Podemos decir que Pat es un hecho o no lo es, según que en el momento t el sistema o cosa a tenga o no la propiedad o el estado P. Por tanto, $Pat \vee \neg(Pat)$. Pero si Pat es realmente un hecho, no hay ninguna diferencia en él con respecto a si las leyes naturales que lo conectan con la situación que lo han provocado son deterministas o probabilistas. Si sabemos, por ejemplo, que un determinado día llovió torrencialmente sobre Buenos Aires, la más precisa descripción de este hecho no puede indicarnos si estaba o no estrictamente determinado por la situación meteorológica de unos días antes. Sería absurdo pensar que en un universo determinista los hechos se hacen "más presentes" o se precipitan más decididamente a la existencia que en un universo indeterminista. De todo ello se sigue que un hecho, al margen del tipo de su dependencia nomológica respecto de la situación anterior, o bien es concreto, específico, definido, etc., o bien simplemente no es un hecho. En este sentido, todo hecho *es* determinado aunque no *esté* determinado por hechos anteriores.

Estas consideraciones son plenamente aplicables a los hechos que en un momento dado calificamos como futuros. Un hecho futuro no es, ni siquiera en un universo indeterminista, algo "a medio hacer", porque *lo que será será* en sentido pleno, aunque no sea posible predecirlo específicamente y con certeza. Por tanto, en cualquier momento que consideremos el presente, el futuro (la evolución posterior de un sistema o del universo como un todo) será *único*,

como lo ha sido el pasado. Siendo así, las metáforas que hablan de tiempo ramificado, de existencia de posibilidades alternativas o de futuro abierto sólo pueden interpretarse como la afirmación de que, en un momento concreto (el ahora), el estado de cosas y las leyes naturales son compatibles con varios cursos diferentes de la historia posterior y que, por tanto, no es posible predecir uno de ellos con certeza.

Esta concepción del indeterminismo, en la que las probabilidades se entienden *relacionalmente*, es, como hemos visto, lo que Maxwell describe como "probabilismo predictivo"; una concepción que considera insatisfactoria, porque, según este autor, los hechos futuros tienen probabilidades alternativas "física y ontológicamente reales". Si por probabilidades "física y ontológicamente reales" se entiende que no son meramente subjetivas, debidas a nuestra ignorancia, como pensaba Laplace, podemos estar de acuerdo con Maxwell en que el indeterminismo exige probabilidades de este tipo, pero, en tal caso, no habría por qué abandonar el "probabilismo predictivo". Si no, esa expresión resulta sumamente enigmática. A menos que con ella se pretenda sugerir o afirmar que los hechos posibles futuros coexisten al mismo tiempo, con lo cual, en el "probabilismo ontológico" de Maxwell, la ramificación del futuro representaría una diversificación de *realidades* simultáneas e incompatibles entre sí, y la apertura del futuro se convertiría en un multi-universo futuro. Pero este tipo de ontología es explícitamente rechazada por Maxwell, que la califica de "demasiado grotescamente *ad hoc* como para ser tomada en serio" (1985, p. 342).

En resumen, una ontología indeterminista no exige la noción de un tiempo en clave de pasado, presente y futuro o de un ahora móvil que vaya reduciendo los hechos futuros posibles a uno real. La cuestión del indeterminismo no zanja la discusión entre las dos concepciones del tiempo que estamos considerando, sino que cada una de ellas incorpora su versión del indeterminismo.⁷

5. Fatalismo

Es ampliamente compartida la idea de que existe una clara asimetría entre pasado y futuro, en el sentido de que el pasado es inmodificable, permanece fuera de nuestro control y está plenamente fijado, mientras que el futuro depende en buena medida de lo que decidamos hacer en el presente: el futuro es un campo de posibilidades, está abierto, y ello garantiza la libertad de nuestras

⁷ Margarita Vázquez, a quien este trabajo debe muchas sugerencias, publica en este número de *Análisis Filosófico* el artículo "Indeterminismo y formalización del tiempo", en el que analiza dos sistemas de lógica temporal que expresan un tiempo indeterminista en clave de pasado, presente y futuro.

decisiones y acciones. Obviamente, esta opinión, así formulada, supone un tiempo *tensed*. Y no faltan quienes afirman que la concepción *tenseless* del tiempo excluye la posibilidad de acciones humanas libres e implica, por tanto, una filosofía fatalista.

Según esta opinión, quien defienda un tiempo *tenseless* no podría hacer frente a un argumento fatalista como el siguiente. Si se admite la noción de "totalidad de hechos", que no atiende a la distinción entre hechos pasados, presentes y futuros, y se asume, por tanto, que los hechos que en un momento dado podríamos calificar de futuros son hechos concretos y bien definidos, porque el futuro será único, entonces, si a esa totalidad de hechos pertenece un hecho como "A hace X en t_2 " (el agente A realiza la acción X en el momento o fecha t_2), en un momento anterior t_1 , A no es libre para hacer X u otra cosa en t_2 : o bien decidirá necesariamente hacer X o bien acabará haciendo X en contra de sus propósitos. Dicho de otro modo, si en t_1 es ya un hecho completo que "A hace X en t_2 ", dicha acción de A no puede ser libre. Por tanto, en un tiempo *tenseless* todo lo que sucede sucede necesariamente y sería inútil tratar de evitar lo que está destinado a suceder, lo que "ya está escrito", porque lo que será será. Así, nuestra capacidad de modificar el futuro sería tan nula como nuestra capacidad de modificar el pasado.

En primer lugar, conviene advertir que cuando se habla de modificar, cambiar o alterar el futuro no se utilizan estos verbos adecuadamente. Podemos modificar, cambiar o alterar algo que existe mientras tiene lugar nuestra acción, como si rompemos un cristal o convencemos a alguien de que abandone una secta religiosa, pero no podemos hacer que cambien objetos o personas desaparecidos o que existirán posteriormente. Por esta razón no tiene sentido hablar de cambiar el futuro o de alterar el curso posterior de los hechos. Lo que sin duda una postura antifatalista defiende es que con nuestras acciones podemos *influir* en el futuro, podemos *configurar*, *conformar* determinados hechos posteriores, o *contribuir*, aunque sólo sea parcialmente, a que se produzcan tales hechos y no otros. Y, en este aspecto, es preciso subrayar que la concepción *tenseless* del tiempo no tiene por qué negar la existencia de relaciones causales entre hechos o sucesos (como tampoco queda excluida en la noción relativista de espacio-tiempo); unas relaciones que, a falta de argumentos sólidos en contra, se deben considerar asimétricas respecto del tiempo, en el sentido de que la causa no puede ser posterior al efecto.⁸ Por tanto, es per-

⁸ No entraremos aquí, por considerarlo prescindible, en el debate acerca de si la asimetría causal es la base de la asimetría temporal, de la "flecha del tiempo" (como sostiene la llamada teoría causal del tiempo, defendida, entre otros, por Leibniz, Kant, Reichenbach, Grünbaum y Van Fraassen), o si, por el contrario, el concepto de tiempo es más fundamental que el de causalidad (opinión que encontramos, por ejemplo, en Hume, Earman y Lacey).

fectamente compatible con el tiempo *tenseless* la idea de que, si bien en un momento dado no podemos influir causalmente en lo que ha sucedido antes, hay una multitud de hechos posteriores que dependen causalmente de nuestra acción en ese momento y, por tanto, podemos configurar o conformar, aunque sólo sea parcial y probabilísticamente, el curso posterior de los hechos. La afirmación de que lo que será será o de que los hechos futuros son concretos, específicos, definidos, etc., no excluye la tesis según la cual todo cuanto sucede es resultado o efecto (determinista o probabilista) de lo que ha sucedido previamente.

Por otra parte, en el argumento anterior se malinterpreta la relación entre la "totalidad de los hechos" y los hechos singulares. Si a la totalidad de los hechos pertenece el hecho $H = "A \text{ hace } X \text{ en } t_2"$, de esa totalidad no se sigue que H suceda *necesariamente*, de modo que A no pueda hacer algo distinto de X en ese momento, sino simplemente que A hace X en t_2 , sin connotación alguna de necesidad.⁹ Podemos decir que la idea de "totalidad de los hechos" es plenamente *oportunistica*: es el mero registro intemporal de hechos que suceden en momentos concretos y carece de todo tipo de influencia causal sobre tales hechos. Si, por ejemplo, esa totalidad incluyera "el libro de la vida de A ", en el que figurase el mencionado hecho $H = "A \text{ hace } X \text{ en } t_2"$, y se diera el caso de que en t_2 A no hace realmente X sino Y , esto no significaría que A ha escapado a su destino, porque no hay ningún destino del que escapar, sino sencillamente que ése no era el libro de su vida.

Por último, el mencionado argumento fatalista recurre también a la idea de que en t_1 A no puede decidir libremente qué hacer en t_2 , porque en t_1 es ya un hecho que "A hace X en t_2 ". En respuesta a ello sólo cabe recordar cuanto ha quedado dicho acerca de la intemporalidad de los hechos. Un hecho debidamente "fechado", como es el caso de "A hace X en t_2 ", no es susceptible de una ulterior localización temporal, porque ello equivaldría a pretender introducir el tiempo *dos* veces. Por tanto, estrictamente hablando, la afirmación de que es un hecho en t_1 que "A hace X en t_2 " (o de que ya está escrito en t_1 que A hará X en t_2) carece de sentido y no se puede deducir de ella consecuencias fatalistas.

Se puede formular el argumento fatalista acudiendo a la idea de verdad, como hace, por ejemplo, Taylor. Según este punto de vista, "parece natural suponer que hay un 'cuerpo de verdad' acerca del futuro... y que todo lo afirmado en él sucederá... tal como ha sido descrito" (Taylor, 1974, p. 60). De lo cual se seguiría que, si en un momento t_1 la proposición "A hará X en t_2 " es

⁹ Dado que la noción de "totalidad de hechos" es modalmente neutra, es perfectamente admisible la inclusión en ella de hechos como "A hace X en t libremente" o "A hace Z en t contra su voluntad".

ya verdadera (pertenece a ese cuerpo de verdad), A no podría evitar en t_1 hacer X en t_2 .

Respecto de la noción de "cuerpo de verdad" y del fatalismo escondido en ella, cabe decir lo mismo que se ha dicho respecto de la "totalidad de los hechos", de la que es subsidiaria. Son los hechos concretos y las acciones (libres o involuntarias) los que determinan el contenido de ese cuerpo de verdad y no a la inversa. Un conjunto de proposiciones verdaderas no es algo capaz de influir en la ocurrencia de un hecho o una acción y menos aun de determinar que éstos ocurran necesariamente. Como dice Seddon (1987, p. 125), afirmar que el cuerpo de verdad influye en la realización de acciones futuras sería tan absurdo como suponer que un buen plano de un territorio determina la existencia y la situación de los accidentes geográficos en él representados.

Para evitar el fatalismo que puede derivarse de la afirmación de que en t_1 es ya verdadera una proposición como "A hará X en t_2 ", Aristóteles defendió en *De Interpretatione* que las proposiciones acerca de hechos futuros contingentes no son, en el presente, ni verdaderas ni falsas porque se refieren a hechos que sólo existen en potencia. Sólo son verdaderas o falsas, por lo tanto, las proposiciones que se refieren a hechos pasados o presentes (o a hechos futuros necesarios). Pero no es éste un modo satisfactorio, ni el único, de hacer frente al fatalismo. No es satisfactorio porque, como advierte Prior (1967, p. 135), si una proposición P, como, por ejemplo, "habrá mañana una batalla naval", es neutra en cuanto a su valor de verdad o tiene un valor de verdad indeterminado, lo mismo habría que decir de $\neg P$ ("no habrá mañana una batalla naval") y también de las proposiciones $(P \vee \neg P)$ y $(P \& \neg P)$, lo cual tiene el inconveniente de entrar en conflicto con principios de la lógica clásica y con el uso de los conceptos de verdad y falsedad en la vida ordinaria y en la ciencia.¹⁰ Por otra parte, pensar que una proposición no es verdadera ni falsa hasta el momento en que los hechos referidos en ella suceden o no, parece esconder una confusión entre la verdad o la falsedad de una proposición y la existencia de un *procedimiento* para verificarla o falsarla. Así, dado que ninguna predicción puede ser verificada ni falsada en el momento en que se enuncia (porque la asimetría causal no nos permite tener experiencia, en un momento dado, de hechos posteriores), se llega a concluir que las predicciones no son, cuando se enuncian, ni verdaderas ni falsas (cf. Horwich, 1987, pp. 31-33).

Además, la solución aristotélica al problema del fatalismo no es la única posible. Dicha solución está expresada en clave de pasado, presente y futuro,

¹⁰ Aunque no habría que interpretar este inconveniente como un obstáculo a la utilización de una lógica polivalente en otras circunstancias; por ejemplo, en el análisis de contextos borrosos.

pero se puede formular *tenselessly*, porque lo que afirma es básicamente que una proposición como "A hace X en t" es verdadera o falsa en t si y sólo si $t \leq t'$. Sin embargo, la concepción *tenseless*, en la que, como hemos visto, se subrayan las ideas de que los hechos que en un momento dado podemos calificar de futuros son hechos concretos, específicos y definidos, de que el futuro es único, porque lo que será será, etc., es más congruente con la tesis de que el valor de verdad de una proposición es independiente de la relación temporal entre su enunciación o preferencia y el hecho que en ella se afirma. Por tanto, desde un punto de vista *tenseless*, es más natural pensar que el valor de verdad de una proposición (aunque se trate de una predicción) no es una propiedad que ésta adquiera a partir de una fecha determinada: una proposición es verdadera, o falsa, *intemporalmente*, aunque sus *tokens*, sus preferencias, estén circunscritas a momentos concretos. Si P es una proposición verdadera y, en un momento concreto, alguien dice, escribe o piensa que P (ya se trate de una retrodicción o una predicción), no es que P sea verdadera en ese momento de un modo significativo, sino que alguien en ese momento profiere la proposición verdadera P. Dicho de otra forma, al igual que, según hemos visto, los hechos no son susceptibles de una ulterior especificación temporal, tampoco la verdad o falsedad de una proposición tiene fechas; de modo que tan carente de sentido es la expresión "es ya un hecho en t_1 que A hace X en t_2 " como la expresión "es ya verdadera en t_1 la proposición 'A hace X en t_2 '", y no cabe extraer de ella consecuencias fatalistas.

En suma, las tesis *tenseless* relativas al carácter específico de los hechos, incluidos los que podríamos calificar como futuros, a la unicidad del futuro y a la atribución de valor veritativo a las predicciones no implican el compromiso con una filosofía fatalista.

6. Conclusiones

Una concepción del tiempo que prescindiera de las categorías de pasado, presente y futuro y atiende sólo a las relaciones temporales de anterioridad, posterioridad y simultaneidad se muestra más simple ontológicamente y más acorde con la noción de tiempo que se utiliza en la ciencia. Además esta simplificación ontológica no obliga a sacrificar ciertos aspectos fundamentales que deberían quedar integrados en toda teoría general del tiempo. Por una parte, la concepción *tenseless* del tiempo da razón de las separaciones temporales entre hechos y de los cambios en la naturaleza, con tal de que se asuma que los sujetos de los cambios son las cosas y no los hechos. Y, por otra parte, tal concepción, aunque defiende que lo que en un momento dado se puede calificar como el futuro es único, se muestra compatible con el indeter-

minismo y no tiene por qué comprometerse con una filosofía fatalista acerca de las decisiones y acciones humanas.

BIBLIOGRAFIA

- Grünbaum, A. (1976), "The Exclusion of Becoming from the Physical World". En M. Capek (comp.), *The Concepts of Space and Time*, Dordrecht, D. Reidel, 1976, pp. 471-500.
- Horwich, P. (1987), *Asymmetries in Time*, Cambridge (Mass.), MIT Press.
- Le Poidevin, R. (1991), *Change, Cause and Contradiction*, Londres, Macmillan Press.
- Maxwell, N. (1985), "Are Probabilism and Special Relativity Incompatible?", *Philosophy of Science*, 52, pp. 23-43.
- Maxwell, N. (1993), "Discussion: On Relativity Theory and Openness of the Future", *Philosophy of Science*, 60, pp. 341-348.
- McTaggart, J. M. E. (1908), "The Unreality of Time", *Mind*, 18, pp. 457-484.
- McTaggart, J. M. E. (1927), *The Nature of Existence*, 2 vols, Cambridge, Cambridge University Press.
- Mellor, D. H. (1981), *Real Time*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Oaklander, L. N. (1990), "The New Tenseless Theory of Time: A Reply to Smith", *Philosophical Studies*, 58, pp. 287-292.
- Prior A. N. (1967), *Past, Present and Future*, Oxford, Clarendon Press.
- Putnam, H. (1967), "Time and Physical Geometry", *The Journal of Philosophy*, 64, pp. 240-247.
- Reichenbach, H. (1953), "Les fondements logiques de la mécanique des quanta", *Annales de l'Institut Poincaré*, 13, pp. 154-157
- Russell, B. (1903), *The Principles of Mathematics*, Nueva York, Norton.
- Seddon, K. (1987), *Time: A Philosophical Treatment*, Nueva York, Croom Helm.
- Smart, J. J. C. (1989), *Our Place in the Universe*, Oxford, Basil Blackwell. Versión española de M. A. Martínez, *Nuestro lugar en el universo*, Madrid, Tecnos, 1992.
- Taylor, R. (1974), *Metaphysics*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall.
- Whitrow, G. J. (1980), *The Natural Philosophy of Time*, Oxford, Oxford University Press.

ABSTRACT

This paper deals with the distinction between tensed and tenseless time. That is to say the distinction between the McTaggart's A and B series. It begins by emphasizing that the tenseless time is ontologically simpler and closer to the notion of time in science than the tensed time. Then, the tenseless conception of time is defended from several criticisms. So, it is shown that the acceptance of the tenseless time does not compel to admit that all the facts or events exist permanently and simultaneously and it is argued that the genuine changes in nature can be represented in this image of time. Finally it is maintained that, although, in the tenseless time, the facts that can be called future in a given moment are definite and concrete and, therefore, the future is unique, this conception of time is compatible with indeterminism and there is no reason to it get involved in a fatalist philosophy about human action.