

das. Particularmente, convencen los capítulos dedicados a Xirau y a Zubiri. Tal vez hubiera podido destacarse más, en nuestra opinión, la obra de García Bacca, cuya valía y originalidad no parece haber aquilatado el autor. . . Y un poco menos la de Granell, cuyo manual de *Lógica*, sin duda excelente, no puede colocarse en el lugar casi de excepción en que Guy lo coloca. También hubiera sido muy útil señalar el significado que tuvo para el pensamiento de lengua española la obra realizada en América por los filósofos "transterrados".

En la generación de "entre dos guerras" la selección se vuelve más difícil por tratarse de autores aún jóvenes y en formación. Guy nos habla de J. José López Ibor, Sánchez de Muniain, Alcorita de Echeverría, Jaime Bofill, Roig Gironella, Leopoldo Eulogio Palacios, Ferrater Mora, Julián Marías, Adolfo Muñoz Alonso, José Todolí y Ángel González Álvarez. Creemos que el autor hubiera podido ser un poco más exigente y reservado en su antología. Algunos nombres o bien carecen de obra suficiente, o bien se mantienen en un nivel de franca mediocridad que los incapacita para ocupar un lugar al lado de autores prestigiados y serios como López Ibor, Julián Marías o Ferrater Mora. Por fin, entre los más jóvenes, destacan Miguel Cruz Hernández, Antonio Millán Puelles, Miguel Sánchez Mazas y Jorge Pérez Ballestar. Nuestro desconocimiento de su obra nos impide emitir aquí un juicio válido.

En sus conclusiones, Guy señala la existencia de un "espíritu permanente" del pensamiento español, compuesto "de una síntesis muy original del ideal y del sentido práctico, marcada con el sello de la pasión. . . y orientada hacia la persecución de una trascendencia, mas también de un arraigo" (p. 379). Se revelan, por otra parte, ciertos rasgos permanentes de la fisonomía filosófica hispana. Tales serían: la influencia

oriental, el interés por la ética, la tradición de los médicos filósofos, la referencia latente o expresa a los problemas religiosos, la herencia católica, el estilo estético, la orientación predominante hacia la filosofía alemana, la oscilación entre orden y progreso, entre tradición y heterodoxia (pág. 23). Por último, el autor resume las aportaciones más importantes del pensar español a la filosofía europea, desde la transmisión de la cultura oriental en la Edad Media hasta el descubrimiento de nuevas categorías y perspectivas filosóficas en el siglo xx (págs. 380 sigs.).

Las imperfecciones que hemos juzgado nuestro deber señalar eran difíciles de evitar en una obra que marca un comienzo. Lejos de desdorar su esfuerzo, hacen resaltar la dificultad de la empresa. Comparadas con el resultado final, se reducen a pequeñas proporciones. El libro de Guy, en efecto, alcanza su objetivo. Después de su lectura, el pensamiento español deja la impresión de una enorme riqueza y complejidad y apremia a proseguir su estudio. Es una vía franca que invita a hacer camino. Y éste es el mayor servicio que, en definitiva, un autor pueda rendir a otros. Todos los escritores de lengua española hemos contraído con Alain Guy una deuda de amistad y gratitud.

LUIS VILLORO

The direction of time, por Hans Reichenbach. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1956.

En esta obra póstuma del eminente filósofo de la ciencia alemán, editada por su esposa Maria Reichenbach, tenemos la culminación y la integración de sus investigaciones en torno al tiempo. Este tema era conocido profundamente por el autor —tanto en su aspecto científico como en sus implicaciones filosóficas— y atrajo su atención desde

sus primeros trabajos, entre los cuales se destacan especialmente por su tratamiento del tiempo *Axiomatik der relativistischen Raum-Zeit-Lehre* (1924) y *Philosophie der Raum-Zeit-Lehre* (1928). Sólo que, mientras en las obras anteriores son examinadas principalmente las propiedades cuantitativas del tiempo, en cambio, el presente libro está dedicado sobre todo a sus aspectos cualitativos. Ahora bien, y esto es casi inútil repetirlo, el análisis del tiempo ha apasionado a los filósofos de todas las épocas y, actualmente, debido a los sorprendentes descubrimientos hechos por la teoría de la relatividad y por la teoría cuántica, los problemas del tiempo surgen siempre en las discusiones científicas y filosóficas. El contenido de este libro consta de una introducción general sobre el significado del tiempo a través de la historia y de sendos capítulos acerca del orden temporal en la mecánica clásica, el sentido del tiempo en la termodinámica y la microestadística, la definición de la irreversibilidad del tiempo en la macroestadística y la concepción del tiempo en la mecánica cuántica.

Como iniciación, Reichenbach trata de la consideración emotiva que el hombre hace del tiempo, debido a la irrevocabilidad de su transcurso. El flujo del tiempo se encuentra fuera del dominio humano: no es posible detenerlo ni hacerlo retornar. Y, si bien podemos conocer el pasado, nos es imposible cambiarlo. Así, nuestra actitud tiene que ser orientada hacia el futuro, aun cuando sólo la podamos conocer de manera incompleta y siempre corramos el riesgo de que algún acontecimiento imprevisto desbarate nuestros planes. Estas consideraciones, aunadas con el temor producido por la muerte, han llevado a los filósofos religiosos a "proyectar" psicológicamente sus deseos opuestos en la forma de una supuesta realidad superior —la eternidad—, en la cual se pudiera escapar al inexorable curso del

tiempo. Entre los antiguos, fueron Platón y Parménides quienes elaboraron, en distintas formas, la concepción especulativa de esa "realidad atemporal" que luego Zenón habría de intentar demostrar con sus afamadas paradojas. En cambio, Heráclito aceptó entusiasmado el flujo del tiempo, tomando al cambio como el fundamento de la existencia y al futuro como la fuente inagotable de nuevas experiencias y de infinitas posibilidades de actuar para el hombre. Mucho después, cuando la ciencia física inició sus indagaciones metódicas, Galileo y Newton pudieron demostrar que una enorme cantidad de acontecimientos pueden ser previstos y, más aún, que estas previsiones se pueden hacer con una extraordinaria precisión cuantitativa. Con este descubrimiento de la conexión causal que gobierna el cambio de los acontecimientos en el tiempo, se estableció el firme cimiento sobre el cual se ha desarrollado toda la ciencia moderna y sus prodigiosas aplicaciones técnicas. Kant, por su parte, trató de formular de un modo racional las especulaciones expresadas por los filósofos antiguos en forma de metáforas y aforismos místicos. Al dicho de Parménides de que el transcurso temporal no es una propiedad del ser, Kant añade que el tiempo es simplemente la forma en que tenemos experiencia del ser. Y, para complementar su doctrina evasiva de la subjetividad del tiempo, también considera a la causalidad como algo subjetivo. Luego, Bergson, con su pretendida intuición de los datos inmediatos de la conciencia, fracasa igualmente en la construcción de la teoría del tiempo. Tomando todo esto en cuenta, Reichenbach concluye su introducción afirmando que la única manera de resolver el problema filosófico del tiempo es la de asimilar los conocimientos de la física e interpretarlos con estricto apego al análisis lógico y a la objetividad de su contenido.

Entre las propiedades cualitativas del tiempo —aquellas que no se alteran por el cambio de los procedimientos de medición— se cuenta el orden de la sucesión temporal. En una línea recta podemos enseñalar tres puntos sucesivos A , B y C , estableciendo que A está a la izquierda de B , mientras que B no está a la izquierda de A , sino a su derecha; o sea, que tenemos una relación asimétrica entre A y B . A la vez, si A está a la izquierda de B , y B está a la izquierda de C , entonces A está a la izquierda de C ; con lo cual sabemos que la relación es transitiva. Este tipo de relación entre A , B y C define un orden, pero no señala un sentido, ya que es posible convenir en que “a la izquierda” sea “a la derecha” y viceversa, sin que se alteren las propiedades estructurales de la relación. Ahora, si entre A , B y C establecemos la relación de menor a mayor, de modo que A sea menor que B , y B sea menor que C , entonces, además de las propiedades anteriores, la relación adquiere un sentido definido; puesto que la relación “mayor que” tiene distinta estructura de “menor que”. Pues bien, la relación temporal “anterior a” es del mismo tipo que la relación “menor que” y, por consiguiente, el tiempo es asimétrico, transitivo y tiene un solo sentido. Lo que podría ser el tiempo en sentido negativo es ilustrado por Reichenbach con la exhibición de una película de adelante para atrás. En tal caso, algunos sucesos siguen siendo compatibles con las leyes físicas —como lanzar una pelota o poner un vaso en una mesa—; pero, otros acontecimientos resultan incompatibles —como encender un cigarro, mezclar café con leche o romper un plato.

Otra importante propiedad tratada extensamente por Reichenbach es la *genidentidad*. Esta cualidad representa la identidad física, que debe ser distinguida nítidamente de la identidad lógica. Como se sabe, lo que postula la lógica

formal es que todo acontecimiento es siempre idéntico a sí mismo. En cambio, la relación de genidentidad se refiere a la identificación entre acontecimientos diferentes, considerándolos como estados de uno y el mismo objeto. Así, un objeto físico es una serie de acontecimientos y dos cualesquiera de los acontecimientos de esta serie son genidénticos entre sí. Por lo tanto, la relación de genidentidad es una función proposicional entre parejas de elementos que se traslapan y la cual tiene carácter simétrico, transitivo y reflexivo. Esta relación únicamente se aplica a acontecimientos conectados por cadenas causales. Cuando las conexiones de causalidad son abiertas, resulta que dos acontecimientos genidénticos no son simultáneos; mientras que, cuando las cadenas causales son cerradas, dos acontecimientos genidénticos pueden ser simultáneos y, en tal caso, la genidentidad es unívoca. De este modo, es posible decir que las cosas y los individuos permanecen idénticos en el transcurso del tiempo, debido a la estructura causal del universo y al hecho de que la red causal es abierta. Por otro lado, es interesante diferenciar la genidentidad material de la genidentidad funcional. La genidentidad material —para ciertos acontecimientos entre dos bolas de billar o para las moléculas de un líquido— está asociada con una continuidad en el cambio y, además, cumple con las condiciones de exclusión espacial —esto es, que el espacio ocupado por un objeto no puede estar ocupado al mismo tiempo por otro y de verificabilidad del intercambio de las posiciones espaciales, cuando éste ocurre. En el caso de la genidentidad funcional —en la transmisión de energía o en el movimiento ondulatorio— lo único que se cumple es la continuidad del cambio, pudiendo ser violadas las otras dos características antes señaladas para la genidentidad material. Así, por ejemplo, dos cantidades de energía pueden encontrarse

en el mismo lugar y al mismo tiempo —ya que la energía satisface el principio de superposición— y, como la energía no puede ser marcada de un modo inequívoco para seguir su huella, cuando dos bolas de billar chocan de frente y retroceden por la misma trayectoria y con la misma velocidad, nunca se puede saber si hubo intercambio de energía entre ellas o si cada bola conservó su energía original —o sea, que el intercambio de posiciones no es verificable en el caso de la energía. Por esto, la genidentidad del cuerpo humano es más bien funcional que material. En efecto, el cuerpo humano está intercambiando substancias con su medio ambiente de una manera continua y, según se dice, al cabo de siete años todas sus partes son materialmente distintas que antes. En consecuencia, el cuerpo humano satisface el criterio de continuidad del cambio sólo de manera aproximada; ya que un examen atento muestra cómo hay partes del cuerpo que se separan de éste. Sin embargo, la cantidad de materia que es intercambiada en un momento dado es pequeña comparada con la cantidad de materia que no es afectada por el cambio en ese mismo momento. Y lo propio ocurre con un río, que está constantemente cambiando el agua de su caudal y, no obstante, se mantiene funcionalmente genidéntico. Por esto, como lo indica expresamente Reichenbach, el meollo de la dialéctica de Heráclito se encuentra indudablemente en la consideración de la genidentidad funcional. Lo que sí convendría aclarar aquí es la confusión establecida por el empleo del término "material" para indicar algunas propiedades materiales que se tratan de diferenciar de otras propiedades también materiales, a las cuales se les denomina "funcionales".

Entre las propiedades temporales exhibidas por los procesos termodinámicos se destaca la irreversibilidad. En un sistema cerrado, un proceso es rever-

sible cuando puede efectuarse igualmente en sentido inverso conservándose cerrado el sistema —es decir, sin que haya intercambio de energía con el exterior—; y es irreversible en el caso contrario. Pues bien, los procesos termodinámicos no pueden invertirse dentro de un sistema cerrado y, por lo tanto son irreversibles. En cambio, los procesos mecánicos son tenidos por reversibles; aunque, en rigor, experimentalmente siempre es necesario agregar alguna energía del exterior para que se puedan efectuar en sentido opuesto, de tal manera que la reversibilidad se refiere a los casos límites de los procesos reales. Por otro lado, la segunda ley de la termodinámica —que expresa la irreversibilidad— tiene carácter estadístico y, entonces, la reversibilidad no queda establecida como imposible, sino únicamente como muy poco probable. Pero con todo, es obvio que la irreversibilidad de los procesos define inequívocamente un solo sentido para el tiempo, no obstante que esta conclusión sólo sea estadística. Ahora que esta conclusión conduce a un problema grave, ya que los procesos elementales de la termodinámica —los movimientos y choques de las moléculas— son considerados, también estadísticamente, bajo el gobierno de las leyes de la mecánica clásica y por ende, son tenidos por reversibles. Entonces, la cuestión planteada es ¿cómo se puede reconciliar la irreversibilidad de los procesos en masa, con la reversibilidad de los procesos individuales? Para resolver esta paradoja Boltzmann propuso la consideración de que el tiempo no tuviera en su conjunto un sentido único, sino que estuviera compuesto por una sucesión de períodos en los cuales el sentido del tiempo se fuera alternando. En tal caso, nuestro sentido del tiempo dependería del lapso en que viviéramos; pero, podría ocurrir después que el universo alcanzara un estado de máxima entropía y, tras de mantenerse largo tiempo en este estado

pasara a otro lapso en que la tendencia fuese descender al estado de mínima entropía, con lo cual el tiempo tomaría el sentido opuesto al que anteriormente llamáramos positivo. Es claro que esta consideración de que el tiempo alterne el sentido positivo con el negativo en una sucesión de periodos de larga duración, es simplemente una hipótesis. Sin embargo, lo que es ilustrativo aquí es señalar la diferencia existente entre hacer una especulación sin base —como ocurre con muchas concepciones filosóficas del tiempo— y establecer una hipótesis —como la de Boltzmann— fundada en las posibilidades planteadas por los resultados obtenidos por el conocimiento científico. Pero, también debemos advertir que en la hipótesis de Boltzmann se hace una generalización sobre el tiempo en conjunto, atribuyéndole una propiedad —la alternación del sentido de su curso— que no se ha observado en los procesos conocidos y que, por lo tanto, su base se encuentra más bien en las implicaciones matemáticas de las ecuaciones termodinámicas y no en sus implicaciones propiamente físicas.

Desde el punto de vista de la macroestadística, la definición de un sentido para el tiempo trae aparejada ineludiblemente la explicación causal de los procesos físicos. Por consiguiente, el sentido único del tiempo confirma la función de la causalidad como método general de la explicación científica y, a la vez, reitera la exclusión de la teleología. Es más, incluso la consideración especulativa de que el tiempo tuviera el sentido opuesto, tampoco permitiría construir un encadenamiento finalista de los procesos, sino establecería igualmente una concatenación causal entre ellos que, en último extremo, vendría a corresponder biunívocamente con la explicación causal formulada directamente por la física. En suma, lo cierto es que la causalidad —y en modo alguno el finalismo— es la ley física que gobierna

el desarrollo del universo. Entonces, la distinción entre causa y efecto coincide con la diferenciación entre pasado y futuro. La causa produce al efecto y deja huellas en éste, por lo cual resulta que la causa puede ser inferida del efecto; sin perjuicio, claro está, de que el efecto también puede inferirse de la causa. De manera análoga y justamente por el cumplimiento de la ley de causalidad, es posible prever el futuro partiendo del conocimiento del pasado. Esta previsión de los efectos es lo que nos ofrece la posibilidad de intervenir en el futuro. Para lograrlo, debemos intervenir directamente en las causas y, mediante ellas, provocar la producción de los efectos propuestos. Por otra parte, cuando ocurre algún acontecimiento muy poco probable, lo que se intenta desde luego es indagar su causa y, en general, se encuentra entonces la coincidencia de dos o más causas que, por sí solas o en otras conjugaciones, producen efectos de un modo sumamente probable. Esta propiedad se conoce con el nombre de principio de la causa común. Y, como se demuestra rigurosamente en topología —Reichenbach reproduce en su libro el desarrollo matemático de dicha demostración— este principio constituye la expresión de una importante cualidad del universo, que es su isotropía. De este modo, se tiene una nueva comprobación del sentido singular que el tiempo tiene, al menos en la parte del universo que ya se conoce científicamente.

En la parte final de su libro, Reichenbach se empeña en sostener la tesis de que el sentido unívoco del tiempo es producido conjuntamente —en el dominio atómico— por las propiedades estadísticas clásicas de los macroprocesos y por el indeterminismo de los microprocesos. Para esto, hace primero una exposición de las relaciones de incertidumbre de Heisenberg, porque sobre ellas apoya Reichenbach primordialmente —como es habitual— la consi-

deración del indeterminismo cuántico. En cambio, no toma para nada en cuenta los muchos y graves problemas suscitados en la mecánica cuántica y que han llevado a que la situación actual de la física atómica se caracterice decididamente por una profunda crisis del indeterminismo postulado anteriormente con tanto entusiasmo. En realidad, Reichenbach se contenta con referir por entero la cuestión a la decisión sobre el cumplimiento o el incumplimiento del llamado principio sinóptico. Como es sabido, conforme a este principio, la descripción de un estado cuántico establecida por la función de Schroedinger es la descripción más completa posible. Pues bien, el dilema planteado consiste en que: si el principio sinóptico es verdadero, el indeterminismo atómico es ineludible; mientras que, si el principio sinóptico no es verdadero, existe la posibilidad de que el indeterminismo atómico pueda ser abandonado. Incluso la prueba matemática dada por von Neumann acerca del indeterminismo cuántico, sólo es concluyente en caso de que el principio sinóptico sea verdadero. Entonces, Reichenbach aporta dos argumentos en favor de la veracidad del principio en cuestión. Uno es negativo: no se ha encontrado sistema físico alguno en el cual no sea satisfecho el principio sinóptico. El otro argumento es positivo: el aparato entero de la teoría cuántica requiere la validez de este principio, porque sin su cumplimiento dicho aparato conduce a consecuencias absurdas. Con estos argumentos, Reichenbach considera haber presentado la prueba, si no absoluta sí definitiva, del cumplimiento del principio sinóptico. Sin embargo, a tales argumentos se les puede rebatir con cierta facilidad. Desde luego, el hecho de que no se haya encontrado sistema alguno en el cual la función de Schroedinger no sea la descripción más completa posible, simplemente significa, en todo caso, que hasta ahora no se ha

construido una función matemática que supere a la de Schroedinger en este menester; pero, este hecho no excluye la posibilidad, al menos en principio, de que más adelante llegue a establecerse otra función que permita una descripción más completa aún que la actual. A esto debemos agregar que la afirmación misma contenida en el principio sinóptico entraña el sostenimiento de un dogma y, lo que es peor, nada menos que de un dogma por el cual se pretende erigir en definitivo y absoluto un conocimiento logrado, a la vez que se niega rotundamente todo avance ulterior. Por consiguiente, desde el punto de vista científico esa afirmación es insostenible, porque si la ciencia no ha obtenido hasta ahora conocimiento alguno que pueda considerarse definitivo ni tampoco absoluto y, lo que es más, cuando la propia ciencia demuestra abrumadoramente que su avance jamás se detiene, entonces, carece enteramente de base la postulación referida. En cuanto al segundo argumento aducido, resulta que no constituye prueba alguna sobre la validez del principio sinóptico. Lo único que se verifica con este argumento es la relación mutua en que se encuentra el aparato matemático de la teoría cuántica y uno de los elementos constitutivos del mismo aparato, o sea, la consecuencia lógica interna de la función de Schroedinger con respecto al conjunto de las ecuaciones de que forma parte. Sólo que la mera consistencia lógica interna de una teoría es una condición necesaria pero insuficiente para establecer su validez; y esto, cuando la teoría en cuestión permite explicar todos los conocimientos logrados en el dominio que pretende abarcar. Y, en el caso de la actual teoría cuántica, es bien sabido que presenta muchas insuficiencias de otros órdenes y que deja sin explicar un gran número de resultados experimentales obtenidos en el campo de los procesos atómicos. También es cierto que hasta ahora no se ha conseguido formu-

lar una nueva teoría que no participe de esos u otros defectos, pero tal cosa no cambia en nada la situación precaria y provisional en que se encuentra colocada la incompleta teoría cuántica desarrollada por Bohr y Heisenberg.

El plan de la obra incluía un capítulo más, en el cual Reichenbach se proponía tratar las relaciones entre la experiencia subjetiva del hombre y las propiedades objetivas del tiempo. Para dar una noción de las ideas del autor acerca de estos problemas, la editora añadió atinadamente como apéndice algunos pasajes tomados del ensayo *Les fondements logiques de la mécanique des quanta*, publicado el mismo año de la muerte de Reichenbach (1953) y que fue redactado como fruto de un ciclo de conferencias ofrecido poco antes en el Instituto Henri Poincaré. Empero, aun cuando este capítulo no haya sido escrito, el libro contiene la teoría del tiempo físico elaborada íntegramente; ya que el capítulo faltante hubiera sido, en cierto modo, una aplicación de la teoría general a un caso particular. Y, para terminar, debemos decir que esta obra es de lectura obligada y, sobre todo, tiene que ser estudiada prolijamente por quienes se interesan filosóficamente por la naturaleza del tiempo.

ELI DE GORTARI

Esbozo de una Historia de las Ideas en el Brasil, por Cruz Costa. Historia de las Ideas en América, Tierra Firme, Fondo de Cultura Económica, México, 1957.

A los tomos ya publicados, *La filosofía en el Uruguay en el Siglo XX*, de Arturo Ardao, y *El pensamiento boliviano en el Siglo XX*, de Guillermo Francovich, se une ahora éste de Cruz Costa sobre el Brasil. Con estos libros se irá tejendo la Historia de las Ideas de América que habrá de permitir, al final, una mayor comprensión entre los

países que se formaron en este Continente. El autor, João Cruz Costa, es uno de los más destacados filósofos de su país, Brasil, y el más empeñoso de los historiadores de las ideas de ese pueblo. Nacido en São Paulo, es ahora uno de los maestros de mayor prestigio de la Universidad de su Estado. A su pluma se deben ya trabajos como *Ensaio sobre a vida e a obra de Francisco Sánchez* (1945), *Augusto Comte e as origens do positivismo* (1951), *Contribuição a História das Idéias no Brasil* (1956), *O positivismo na República* (1956), y éste que ahora se publica.

En su *Esbozo de una Historia de las Ideas en el Brasil*, Cruz Costa realiza un maravilloso y ágil recorrido por la historia de su país, que va de la Colonia a nuestros días. En apretada síntesis nos habla de los orígenes y desenvolvimiento de las ideas que van perfilando la personalidad del Brasil, para pasar a lo que llama "la transición de una época a otra", del pasado al presente brasileño, terminando con dos grandes partes que se refieren a la historia e ideas del Brasil en el siglo xx. Esbozo de una historia que recuerda la de casi todos los países hispanoamericanos. Una historia común que, por serlo, pertenece a lo que con mayor justeza podemos llamar historia de los pueblos iberoamericanos. Pero también una historia con caracteres originales, los propios del Brasil, en que se hace patente un alto sentido práctico, sentido que, en muchas ocasiones, ha faltado a los pueblos hispanoamericanos.

América, se ha dicho alguna vez, es el Continente de la acción. La acción parece dominar en este Continente acusado de primitivo e inmaduro. La acción capaz de hacer de él un mundo del porvenir, un mundo para el hombre de mañana; la acción que puede transformar la utopía americana en realidad. Las ideas parecen no jugar otro papel que el de instrumentos justificativos de esta acción. Actitud que vale