

Una nueva concepción de Determinismo

© Jorge Palacios C. 1998
palacios@guayacan.disico.uv.cl

RESUMEN

En este ensayo se analiza el concepto de Determinismo. Según el autor, este concepto se encuentra en proceso de redefinición: el pensamiento dialéctico clásico es rígido y propone que, de conocerse todas las leyes que rigen un fenómeno y las condiciones iniciales, es posible predecir el estado de un sistema en su totalidad y en cualquier momento. Actualmente comenzaría a surgir en las ciencias, en cambio, un determinismo dialéctico sugerido en importante medida por la propia investigación científica experimental y abierto a la novedad, al azar y a facetas imprevisibles en la evolución del universo.

ABSTRACT

In this essay the author analyses the concept of Determinism. According to him, this concept is in the process of being redefined: classic dialectic thought is rigid and proposes that, if all initial conditions and laws governing a phenomenon are known, it is possible to predict completely and at any time the state of a system. A new form of dialectic determinism would be currently emerging in great part inspired by experimental science itself, which is open to novelty, and the randomness and unpredictability of the evolution of the universe.

Al parecer, una visión renovada de las teorías y de las experiencias científicas ha comenzado en los últimos decenios a abrirse paso, vigorosamente, en oposición a la interpretación clásica, aún corregida por la Teoría de la Relatividad y por la Mecánica Cuántica. En física, por ejemplo, si bien todavía sigue vigente

la interpretación "oficial", e incluso en muchos aspectos predominando, toda una corriente de epistemólogos y científicos impugnan aspectos esenciales de dicha interpretación. Entre ellos, Ilya Prigogine, Isabelle Stengers, Edgar Morin, Henri Atlan, Paul Feyerabend e, incluso el Karl Popper de: *The Open Universe*.

Si debiéramos calificar el contenido de la flamante corriente de pensamiento que emerge, - simplificando como es inevitable al colocar etiquetas - me atrevería a decir, que ella representa una *Adialectización* en la conceptualización de los fenómenos naturales. No se trata, sin embargo, de una reedición, inspirada en las ciencias, de aquella filosofía materialista - fecundada por la dialéctica hegeliana - que postulara el marxismo. Este, en sus esfuerzos por conferir a su concepción materialista un sólido respaldo en los postulados científicos que le fueran contemporáneos, se dejó atrapar por la concepción dogmática imperante en aquella época entre los hombres de ciencia, que postulaban la existencia de un determinismo rígido y mecanicista. Es así, como el marxismo sacrificó aspectos esenciales de la inspiración dialéctica heredada de Hegel por un materialismo puramente mecanicista. El pensamiento dialéctico que comienza a surgir actualmente en las ciencias, en cambio, es expresión de un determinismo dialéctico sugerido en importante medida por la propia investigación científica experimental y abierto a la novedad, al azar y a facetas imprevisibles en la evolución del universo.

El reino de la identidad

Para comprender las dificultades que el ser humano ha tenido para acceder a la realidad en sus aspectos dialécticos y comenzar a aceptarla como tal, es indispensable comprender la importancia decisiva que ha tenido en el desarrollo de su pensamiento, así como de la comprensión del mundo en que le tocó vivir, la noción de identidad. Una identificación consciente de propiedades que son detectadas y/o atribuidas a la realidad (aunque sea de un modo provisorio) es una función inherente a todo acto de conocimiento. Más aún, la existencia objetiva de momentos de identidad por lo menos relativos, o sea, de igualdad consigo mismos de los objetos y/o de ciertas propiedades que los caracterizan, es indispensable al conocimiento de nuestro medio. En efecto, en un universo absolutamente cambiante, en que nada permaneciera idéntico a sí mismo ni por un instante, tanto la existencia de seres vivos como el conocimiento del mundo que algunos de ellos poseen, serían del todo imposibles. De allí la importancia básica que adquirió desde los comienzos de la humanización de nuestra especie, la capacidad de detectar y reconocer la identidad. No es de extrañarse, por lo mismo, que los más importantes sistemas metafísicos con los que se inició la filosofía en occidente, buscaran - ya sea en un plano ideal y especulativo o en la realidad misma - una entidad que permaneciera siempre igual a sí misma, en la cual pudiera asentarse el conocimiento de manera sólida y definitiva. Junto con esos primeros sistemas

filosóficos apareció, muy pronto, formulado y sistematizado de manera explícita, un sistema lógico de inferencia basado en la identidad.

La ciencia experimental no hizo más que proseguir esta misma búsqueda de la identidad con métodos relativamente distintos. Su labor esencial, en efecto, ha consistido en descubrir y formular leyes verificables a través de la experiencia. Es decir, detectar identidades, repeticiones, regularidades en los fenómenos, que permitan preverlos. Al progreso de la ciencia está íntimamente ligado el de la tecnología. Así pues, resulta que una teoría que ha estado basada, fundamentalmente, en una lógica de la identidad, se proyecta en un quehacer práctico, tecnológico, de transformación de la realidad, que es eminentemente dialéctico, contradicción que tarde o temprano debía resolverse. Tanto más cuanto que la propia experimentación, que la ciencia utiliza para verificar o refutar sus hipótesis y teorías, es, asimismo, una interacción tecnológica y dialéctica del investigador con el medio.

Determinismo mecanicista

El propio éxito de la ciencia en sus aplicaciones prácticas, así como los remanentes de la influencia sobre ella de los viejos sistemas filosóficos metafísicos, conducen a sus representantes a sobrevalorar los aspectos de identidad detectados en la realidad y a postular, sobre esa base, un determinismo rígido y absoluto de corte mecanicista. La concepción mecanicista de la ciencia, inspirada básicamente en la física y en la astronomía, se caracteriza por toda una serie de prejuicios y extrapolaciones infundados. Enumeraremos algunos de ellos:

1) Se generaliza una tendencia reduccionista. Es decir, se piensa que fenómenos complejos, como por ejemplo, los estudiados por la biología (y aún por disciplinas como la psicología y la sociología), podrían ser explicados en tanto procesos químicos; éstos, por su parte, como fenómenos físicos; los cuales, en última instancia, se reducirían a interacciones entre partículas regidas por las leyes de la mecánica clásica.

2) Se piensa que será posible explicar todo lo que acontece en el universo por medio de unas cuantas leyes causales simples e inmutables. No se acepta la existencia de hechos azarosos o caóticos en la realidad y ellos son considerados tan sólo como "apariencias", que expresan nuestra ignorancia provisoria ante procesos demasiado complejos.

3) Las leyes científicas son consideradas como regularidades rigurosas e inmutables y las inadecuaciones entre ellas y las experiencias destinadas a verificarlas, como una consecuencia de errores humanos y/o imperfecciones de los

instrumentos de medición, fallas, ambas, susceptibles de ser progresivamente eliminadas.

4) Se excluye la idea del tiempo en tanto expresión de la irreversibilidad de los procesos, marcada por el surgimiento de fenómenos inéditos, y a veces imprevisibles en su especificidad. Tanto la dinámica clásica como la relativista, hacen de la reversibilidad una propiedad esencial de toda evolución dinámica. El tiempo es concebido como tributario del espacio: se le mide en función del espacio recorrido por un móvil o señal luminosa. "La naturaleza que supone la dinámica clásica es una naturaleza a la vez amnésica, desprovista de historia, y enteramente determinada por su pasado." (1)

5) Los componentes y fuerzas que integran el universo son concebidos como simétricos: a la acción corresponde una reacción igual, a la materia igual cantidad de anti-materia, etc.

Fatalismo determinista

Las premisas enunciadas más arriba están ligadas a una concepción determinista rígida y absolutista. El tiempo como proceso irreversible, en el que surge lo nuevo e imprevisible en su especificidad, - ya sea debido a interacciones inéditas entre ciertas causas o a una perturbación infinitesimal que determinará cuál es el rumbo evolutivo que asumirá un proceso entre diversas posibilidades potenciales que le son inherentes - es considerado como una pura ilusión subjetiva. Se acepta que hay cambios en el universo, pero ellos se reducirían a la producción de lo mismo por lo mismo,..." transformando todo lo real en una inmensa tautología." (2). Alejandro Kojève, describiendo la concepción clásica del determinismo, expresa: ..."los representantes de la física clásica no dudaban del hecho de que todos los acontecimientos de la naturaleza son estricta y completamente determinados. Ellos no conocen, por cierto, todas las leyes que rigen la naturaleza, pero admiten que estas leyes existen, y que ellas son, en principio, accesibles al físico. La idea del determinismo clásico revestía generalmente la forma del principio llamado "principio de causalidad": en el mundo físico nada es fortuito, todo es allí previsible; todo fenómeno tiene una causa que le precede necesariamente, de manera que conociendo la causa se conoce igualmente el efecto; nada se pierde, nada se crea, la causa es conservada en el efecto." (3)

Por lo que concierne a la previsibilidad de los estados futuros del universo, en función de la concepción absolutista y rígida del determinismo que hemos analizado, nada más gráfico que las optimistas declaraciones de Laplace: "Una inteligencia que, en un instante dado, conociera todas las fuerzas que animan a la naturaleza, y la situación respectiva de los seres que la componen, y si por otra

parte ella fuera suficientemente vasta como para someter a análisis esos datos, abarcaría en una misma fórmula, los movimientos de los más grandes cuerpos del universo y aquellos del átomo más liviano; nada sería incierto para ella, y el porvenir, como el pasado, estaría presente ante sus ojos." (4).

Leyes naturales sólo probables

Uno de los primeros indicios de la falsedad de ese modelo de un determinismo rígido y absolutista, así como de la creencia en la posibilidad de prever el futuro hasta en sus detalles, surgió en los intentos por verificar experimentalmente la vigencia de las leyes científicas. Es sabido, que en la física clásica se pensó que las leyes científicas regían de un modo riguroso los hechos a los que ellas se referían; que eran aplicables a dichos fenómenos de una vez para siempre; y que la inadecuación que las leyes presentaban respecto a las experiencias destinadas a verificarlas, se debía a errores o a fallas en los métodos y/o instrumentos de medición, anomalías que se irían corrigiendo, progresivamente, en la medida en que tales métodos e instrumentos se perfeccionaran. Hoy por hoy, en cambio, se piensa que las leyes científicas nos indican, a lo sumo, la probabilidad de que los hechos previstos por ellas ocurran dentro de ciertos márgenes establecidos. Y ésto, no se debería a nuestra ignorancia ni a fallas o errores en los métodos y/o instrumentos de medición. Al contrario, mientras más precisas han sido las mediciones y más perfecto se ha tornado el instrumental con que ellas se efectúan (lo que ha permitido acceder a los micro- procesos que conforman el macro-cosmos), más patente se ha hecho la validez puramente probabilística de las previsiones legales. Y lo que es aún más significativo: el carácter tan sólo probable de las regularidades de los fenómenos codificadas por las leyes de la ciencia, comienza a ser interpretado actualmente, no como un mero sistema de cálculo estadístico destinado al estudio de conjuntos de elementos cuyo comportamiento, caso por caso, sería muy complejo de analizar, sino, incluso, como una propiedad objetiva inherente a sucesos considerados individualmente. "Para Popper, el valor que toma la función de probabilidad mide la intensidad o la fuerza de la propensión que tiene un acontecimiento de producirse; la probabilidad cuantifica pues, en cierto modo, una potencialidad ligada a tal o tal sistema físico; poco importa que éste sea simple o complejo, libre o en interacción con otros sistemas." Y más adelante Popper habla de: "...la probabilidad para que tal acontecimiento se produzca, como una propiedad objetiva ligada a dicho acontecimiento, inherente a la naturaleza de las cosas; asimismo, una distribución de probabilidad aparece como una propiedad objetiva (potencial, si no efectiva) ligada a tal o tal sistema físico."(5). El carácter puramente probabilístico de las regularidades que las leyes científicas expresan, se debe a que TODO proceso o fenómeno es una mezcla de aspectos comunes con otros procesos o fenómenos, con aspectos diferentes y

específicos propios a cada uno ellos; una mezcla de relativa independencia en relación a otros procesos o fenómenos y de dependencia y modificaciones mutuas derivadas de las interacciones con ellos; una combinación de una relativa estabilidad en ciertos aspectos de la estructura de cada proceso o fenómeno, con una inestabilidad en otros aspectos; así como de persistencia, por un cierto tiempo, en la identidad consigo mismos de los aspectos "esenciales" de dichos procesos o fenómenos, con la posterior transformación cualitativa de los mismos, debido al desarrollo de las contradicciones internas o externas que los afectan. En suma, la validez sólo probabilística de las leyes científicas se debe al carácter básicamente dialéctico y contradictorio que encierran TODOS los procesos o fenómenos.

El azar y la ley

Algunos juegos de azar, analizados a través del cálculo de probabilidades (el mismo que se utiliza actualmente para expresar ciertas leyes científicas), pueden ilustrar muy bien los vínculos inseparables que unen la identidad y regularidad expresadas por dichas leyes, con una serie de fenómenos aleatorios que se oponen a esas propiedades, determinando su carácter sólo probabilístico. Así, por ejemplo, se sabe que para un gran número de lanzamientos de un dado, el cálculo de probabilidades permite establecer una regularidad estadística aproximada: cada cara del dado posee el mismo número de oportunidades de salir. Esta forma de identidad relativa, de regularidad en el comportamiento del dado, - esta suerte de ley científica del juego de dados - obedece a causas objetivas. Ella deriva, por una parte, de la simetría de las seis caras del dado (equidistantes de su centro de gravedad); y, por otra parte, del carácter irregular de los lanzamientos. La regularidad en la forma del dado (que ofrece a cada una de sus caras el mismo número de posibilidades de mostrarse), se combina con la irregularidad en la manera de lanzarlo (que en su dinámica ofrece, también, a todas las caras del dado una expectativa igual de aparecer), para determinar que, en un gran número de jugadas opere la ley mencionada. Tenemos pues, un marco de identidad relativa establecido por la forma simétrica y por la estabilidad estructural del dado, que determinan que una cara cualquiera del mismo deba aparecer, sin preferencia por ninguna de ellas. Por otra parte, el factor variable (derivado de los diferentes modos de lanzar el dado), es el que pone en acción las seis eventualidades posibles del resultado, permitiendo que opere la ley, que establece la equiprobabilidad de que cada una de las caras se haga visible en un gran número de lanzamientos.

Para precisar aún más la analogía del ejemplo anterior con la formulación probabilística de las leyes científicas, hay que señalar que la estructura simétrica y estable del dado (con las consecuencias determinantes que ella comporta respecto a la regularidad estadística en el comportamiento de éste y en la ley ya mencionada), es producto de una cantidad enorme de complejas interacciones y fluctua-

ciones de elementos menores, que conforman la estructura de dicho objeto. Esos micro- procesos no son tomados en cuenta en el cálculo de probabilidades destinado a establecer la regularidad estadística de la ley de este juego de azar, pues no afectan de un modo significativo la forma o el comportamiento del dado. Teóricamente, sin embargo, podría ocurrir que tales fluctuaciones e interacciones, sea como consecuencia de factores internos inherentes a la estructura del dado; sea como resultado de la influencia de factores externos, macroscópicos, lleguen a alterar la estructura simétrica del dado - incluso su carácter de tal - modificando así la regularidad expresada por la ley. Por otra parte, la decisión estableciendo que las fluctuaciones de los micro- procesos que conforman la estructura del dado, no son significativas en lo que concierne a las regularidades de la ley probabilística que expresa su comportamiento, depende, únicamente, del grado de exactitud que exijamos en las previsiones que serán efectuadas con dicha ley. Las leyes de la física clásica, que fueran cambiadas radicalmente por la Teoría de la Relatividad, permiten también prever una gran cantidad de fenómenos, sólo que dentro de ciertos límites de precisión.

Por otra parte, en la vigencia de la ley estadística que se refiere al juego de dados, la irregularidad de los lanzamientos, que ofrece, actuando como factor relativamente aleatorio, iguales posibilidades de aparición a las seis caras del dado, no puede tampoco ser de cualquier magnitud en su irregularidad aleatoria, si esperamos que dicha ley opere en el contexto en que ella fue formulada y verificada. Dicha irregularidad, debe operar en los marcos de un cierto contexto de identidad y estabilidad.

Asimismo, si lográramos a través de un sistema controlado de lanzamientos del dado, eliminar la variabilidad irregular y aleatoria de dichos lanzamientos, obteniendo de ese modo que aparezca regularmente una y la misma cara del dado; si logramos así, oponiéndonos a la simetría del dado, eliminar cinco de las seis posibilidades de sus caras a presentarse, sólo estaremos imponiendo al dado un nuevo tipo de regularidad más restringida que la anterior: una coacción legal más rígida que la precedente. No obstante, hay que señalar que esta nueva ley, que controlando la variabilidad de los lanzamientos, impone al dado la aparición repetitiva de una sola cara, no eliminaría tampoco completamente los factores aleatorios, azarosos, casuales, que influirían sobre la nueva ley impidiendo una repetición absolutamente idéntica del comportamiento del dado. Incluso, si el dado, sistemáticamente, exhibiera la misma cara prevista, él caería en ángulos diferentes y/o a distancias variables respecto a los límites de la superficie sobre la cual lo lanzamos. Y aún, si consiguiéramos controlar e imponer una conducta repetitiva más rígida a algunas de estas variables, nos enfrentaríamos siempre a otros aspectos aleatorios, - sea en relación con el medio en el cual se efectúan los lanzamientos, sea, por último, en relación con la estructura microscópica del dado o de dicho medio - que impedirían que opere una regularidad absoluta en el comporta-

miento del mismo.

Podemos concluir, por consiguiente, que las particularidades aleatorias (internas o externas a los procesos), que impiden la vigencia absoluta e irrestricta de cualquiera ley científica, son inseparables de ella; por otra lado, dichas particularidades, que resultan aleatorias y opuestas a la regularidad expresada por una ley, son, asimismo, inseparables de ciertas formas de identidad, - de regularidad legal - inherentes a su nivel de contingencia. Ni ley pues, sin irregularidad; ni irregularidad total, sin ley. En la actualidad, además, a las leyes científicas no se las conceptúa como en el pasado, como imperativos trascendentes e inmutables o decretos divinos, que ejercerían desde el exterior su determinación sobre los fenómenos, sino como una expresión abstracta de identidades y regularidades inherentes a los propios fenómenos y a sus interacciones. Ellas son concebidas pues, como históricas, es decir, con una existencia que depende de aquellos hechos cuyas regularidades expresan de un modo abstracto. Por lo mismo, no tiene sentido hablar de leyes de la química en relación con ese plasma a altísimas temperaturas, que se supone existió en los primeros segundos del Big Bang o de leyes de la biología antes de que apareciera la vida en el planeta. Como señala Edgar Morin: ..."el orden de la Naturaleza no está más constituido por leyes anónimas gobernando de manera superior y exterior a los cuerpos del universo. El se forma al mismo tiempo que se forman los primeros cuerpos materiales, las partículas; el se desarrolla al mismo tiempo que se producen las interacciones nucleares, electromagnéticas, gravitacionales entre los cuerpos."(6). Ciertos procesos, con las leyes que le son propias (como la vida, por ejemplo), sólo surgen a partir de un cierto grado de complejidad evolutiva de los procesos naturales.

Muchas propiedades y leyes típicas inherentes a dichos procesos más complejos, si bien provienen de estados evolutivos anteriores, no pueden ser - en su especificidad- explicadas ni previstas, simplemente deduciéndolas de las propiedades, leyes, o fenómenos de esos estados previos de los cuales derivaron. La concepción histórica de todos los fenómenos y leyes del universo es pues, incompatible con aquellas antiguas interpretaciones de tipo reduccionista de los mismos.

La complejidad de lo real

Junto con eliminar del pensamiento científico la idea de la vigencia universal de un orden determinista rígido y absolutista, se ha dejado de concebir la constatación de la existencia de azar y de desorden en el universo como simples expresiones de nuestra ignorancia de las leyes que rigen tales fenómenos, es decir, de un determinismo oculto tras una apariencia caótica. Actualmente, se ha asumido la concepción de la realidad como algo complejo, en que coexisten el orden y el desorden, la necesidad y el azar, lo previsible y lo nuevo e imprevisible, transformándose, además, unos en otros. Edgar Morin señala: "Resulta que el viejo

orden eterno-absoluto de las leyes soberanas- universales, como el antiguo determinismo laplaciano que excluía todo álea, toda incertidumbre, toda bifurcación, en el pasado como en el futuro, han muerto. Pero no la idea de orden ni la de determinación. Al contrario, la idea de orden y la idea de determinación se han enriquecido, flexibilizado, pluralizado... La idea enriquecida de orden no puede expulsar más la idea de desorden. Ella debe abrir un diálogo orden- desorden- organización. A diferencia de la explicación clásica, que arrojaba al infierno extracientífico todo aquello que no dependía únicamente de un paradigma de orden absoluto, la explicación moderna invoca un paradigma irreductible orden- desorden- interacciones- organización. De ese modo el mito del determinismo cede su lugar a la problemática de un orden que se ha hecho ineluctablemente complejo, es decir, ligado de manera no solamente antagonista, sino complementaria al desorden, el cual arroja su desafío - fecundo y mortal, como todo desafío - al conocimiento científico." (7).

En la actualidad, por otra parte, no sólo se ha constatado la coexistencia de orden y desorden en la realidad, sino a través de experiencias muy concretas, las transformaciones de fenómenos ordenados en caóticos y vice- versa. Ilya Prigogine, precisamente, obtuvo el Premio Nóbel por demostrar teórica y experimentalmente, el paso de una categoría de fenómenos a sus opuestos. Es posible, por ejemplo, mostrar como el acoplamiento de dos movimientos de un péndulo, - cada uno de ellos plenamente calculable con el viejo concepto determinista- es capaz de generar un movimiento caótico del mismo. Prigogine, asimismo, demuestra experimentalmente: ..."la formación de "estructuras disipativas" en condiciones muy alejadas del equilibrio, y en que la estructura surge a partir del caos térmico, del azar molecular." A propósito de tales experiencias, él dice: "Los conceptos de ley y de "orden" no pueden ya considerarse inamovibles, y hay que investigar el mecanismo generador de leyes, de orden, a partir del desorden, del caos." (8)

Generalización de lo particular

Las nuevas concepciones dialécticas que se abren paso en las ciencias, valoran como un factor decisivo en la evolución de muchos procesos, la actualización y desarrollo - a partir de un estado potencial - de una contingencia, de una singularidad, la cual, en interacción con un medio favorable, se expande, convirtiéndose en propiedad común de numerosos fenómenos y, a veces, en ley de un nuevo proceso. Es el principio enunciado por Darwin en relación con la evolución de las especies: una particularidad, que se hace presente y se consolida a través de la herencia genética, dando origen a una nueva especie, sólo que ahora operando en fenómenos muy diferentes a los biológicos. Maxwell, por ejemplo, hablaba de: ..."la pequeña chispa que incendia una inmensa pradera, la breve

palabra que conduce el mundo a la guerra, el pequeño escrúpulo que impide al hombre hacer lo que desea, la espora diminuta que pudre todas las papas, el pequeño gene que hace de nosotros filósofos o idiotas." (9). En el terreno de la meteorología se habla actualmente del llamado "efecto mariposa", es decir, de la manera cómo la perturbación producida en la atmósfera por el tenue aleteo de una mariposa, amplificándose progresivamente en su interacción con el medio, es capaz de producir un tifón en otro punto del planeta. En el plano histórico, podría mencionarse como ejemplo, el que la transformación de la sociedad feudal, no ocurrió como consecuencia de las pugnas entre las clases sociales más importantes que existían en esa sociedad: señores feudales y siervos, ni de los aspectos económicos específicos del régimen feudal, sino del surgimiento y desarrollo vigoroso de un nuevo tipo de economía: el capitalismo; y de una nueva clase social: la burguesía, que llegó a controlar la sociedad.

La influencia que tuvo la concepción de un determinismo absolutista y rígido, - característico de la concepción metafísico-mecanicista de las ciencias en el siglo XIX - sobre el materialismo dialéctico, se manifiesta, muy especialmente, en la ausencia en él de la noción mentada de emergencia y desarrollo de particularidades significativas, como un ingrediente decisivo en la evolución de la realidad. Ello determina, en dicha concepción materialista, una visión también mecanicista de la evolución, incapaz de asimilar el surgimiento de lo nuevo e imprevisible; así como una creencia utópico- fatalista en un proceso histórico ineluctable, con etapas perfectamente definidas y, por lo mismo, susceptibles totalmente de ser previstas y delineadas anticipadamente, visión ingenua que ha sido desmentida por los hechos.

Irreversibilidad e imprevisibilidad

El carácter únicamente probabilístico de las regularidades legales con las que se prevee el futuro; las potencialidades objetivas múltiples y diferentes de desarrollo que poseen muchos procesos; así como el hecho de que, a veces, el curso que ellos asuman dependa de una singularidad que adquiere, progresivamente, importancia en su rumbo, nos exigen concebir la evolución de la realidad como un proceso histórico irreversible y, en muchos aspectos, imprevisible. Se empieza pues, a superar aquel ideal de la ..."física clásica...", de un conocimiento máximo, completo, que reduciría el devenir a una repetición tautológica de lo mismo"; y con ello,..." el tiempo deja de ser cíclico, y él comienza a poder abrirse hacia el infinito." (10).

Para la física clásica la reversibilidad de los fenómenos que ella estudiaba era una propiedad esencial de los mismos. Como señalan Prigogine- Stengers: "La reversibilidad de la trayectoria dinámica fue, en lo que le concierne, implícitamente afirmada por todos los fundadores de la dinámica, y entre otros por Galileo y

Huyghens: cada vez que ellos querían explicar la relación de equivalencia entre causa y efecto, por medio de la cual ellos se proponían fundamentar su descripción matemática del movimiento, evocaban una operación imaginaria, muy bien ilustrada por una pelota perfectamente elástica que rebota sobre el suelo; ellos imaginaban la inversión instantánea de la velocidad del móvil estudiado, y describían su retorno hacia la posición inicial con restauración simultánea de lo que había producido el movimiento acelerado entre el instante inicial y el instante de la inversión. La pelota, por ejemplo, remonta a su altura inicial. La dinámica hace de la reversibilidad la propiedad de toda evolución dinámica... Lo que una evolución dinámica ha efectuado, otra evolución, definida por la inversión de las velocidades, puede deshacerlo y restaurar una situación idéntica a la situación inicial." Y en otro punto, recuerdan: "Las leyes universales de la dinámica de trayectorias son conservativas, reversibles y deterministas. Ellas implican que el objeto de la dinámica es conocible de parte a parte: la definición de un estado del sistema, no importa cual, y el conocimiento de la ley que rige la evolución, permiten deducir, con la certeza y la precisión de un razonamiento lógico, la totalidad de su pasado como de su futuro." (11). Prigogine, refuta esto en otra de sus obras: "Podemos hoy en día percibir nuevas perspectivas. Sabemos que vivimos en un mundo pluralista, que contiene el determinismo, lo aleatorio, lo reversible y lo irreversible. Podemos identificar fenómenos deterministas como el péndulo o el movimiento de la luna en torno de la tierra; sabemos que en el caso del péndulo idealizado sin fricción, ese movimiento es también reversible. Pero por otro lado, existen también procesos irreversibles como la difusión de dos líquidos o las reacciones químicas; en fin, es necesario admitir los fenómenos aleatorios.

Pero lo que ha cambiado desde comienzos de siglo, es nuestra apreciación de la importancia relativa de esas cuatro categorías. Los físicos eran casi unánimes en la opinión que las leyes fundamentales del universo eran deterministas y reversibles. Los procesos que salían de esos marcos aparecían como anomalías, debidas a una aparente complejidad, que era atribuida a nuestra ignorancia o a nuestra falta de control sobre las variables. Ahora bien, en este fin de siglo, somos más y más numerosos los que estimamos que las leyes fundamentales son irreversibles y aleatorias, mientras las leyes deterministas y reversibles, cuya existencia no objetamos, no se aplican sino a situaciones límite: procesos "ejemplares", en el sentido en que lo son los relatos simplificados que mostramos a los niños antes de confrontarlos a los problemas reales." (12).

La irreversibilidad temporal está ligada, esencialmente, a la novedad evolutiva y ésta a la imprevisibilidad, derivada, no sólo de nuestra ignorancia de las causas que produjeran ciertos efectos, sino del surgimiento en la realidad de fenómenos auténticamente inéditos y originales. Ellos derivan de causas ya existentes (pues no hay efecto sin causa), pero se diferencian de sus causas en la especificidad de sus atributos. Esos efectos, por lo tanto, no son deducibles de las

propiedades que exhiben sus causas, pues ellos resultan de interacciones nuevas y originales entre esas causas. En un universo imaginario en el que sólo existiera hidrógeno y oxígeno en estado puro, el agua con sus propiedades sería inconcebible y no podríamos preverla sobre la base de los atributos de dichos gases, hasta que se produzca la combinación específica que la origina. El agua, surge como una realidad cualitativamente diferente, que no es la simple suma o agregado de las propiedades de los gases que la generaron.

Por otra parte, la evolución que un sistema emprenderá resulta imprevisible de un modo cierto y unívoco, debido a que ella depende con frecuencia de un conjunto de acontecimientos probables, que son otras tantas potencialidades objetivas de la realidad, entre las cuales se ignora cuál va a actualizarse y a determinar esa evolución. "Si, a partir de una cierta distancia del equilibrio, no una sino varias posibilidades se abren al sistema, hacia qué estado evolucionará éste?", se pregunta Ilya Prigogine. Y responde: "Eso depende de la naturaleza de la fluctuación que efectivamente vendrá a desestabilizar al sistema inestable y se amplificará hasta realizar uno de los estados macroscópicos posibles." Y luego señala respecto al sistema en cuestión: "El recorrerá así el diagrama de las bifurcaciones emprendiendo un camino que constituye, hablando en propiedad, una historia: el determinismo de las ecuaciones que permiten calcular la estabilidad e inestabilidad de los diferentes estados; y el azar de las fluctuaciones que deciden hacia qué estado el sistema se dirigirá efectivamente, están ahí inseparablemente asociadas." Y luego: "En efecto, que el sistema esté en este estado singular no es deducible. Otros estados le eran igualmente accesibles. La única explicación es pues, histórica o genética: es necesario describir el camino que conforma el pasado del sistema, enumerar las bifurcaciones atravesadas y la sucesión de fluctuaciones que decidieran su historia real entre todas las historias posibles." (13).

A modo de conclusión

La superación, en el nuevo paradigma que parece abrirse paso en las ciencias, de las antiguas nociones de ley científica, de causa, de razón suficiente, de reversibilidad, de determinismo, de previsión del futuro, no es expresión de un retroceso en el terreno científico o de una invasión de éste por una total irracionalidad. La capacidad científica de previsión que fuera conquistada no cesa de acrecentarse y aún la física newtoniana, - por la parte de verdad que ella contiene dentro de ciertos límites de precisión - es utilizada para los cálculos con que se lanzan los satélites al espacio. Lo que ha entrado en crisis y comienza a ser dejado de lado, son ciertas extrapolaciones sin fundamento hechas en el pasado y basadas en conocimientos muy parciales de la realidad. No se gana en precisión ni tampoco en racionalidad respecto a las previsiones científicas, suponiendo a priori y en forma errada una vigencia irrestricta a leyes que sólo expresan la probabilidad de

alcanzar el resultado previsto, o cerrando simplemente los ojos frente a cambios imprevisibles, que tienen lugar tanto en la historia social de la humanidad, como en la historia natural. Los serios trastornos ecológicos que amenazan la propia supervivencia de nuestra especie en el planeta, derivados de torpes aplicaciones tecnológicas de las ciencias, - y que hace unos pocos decenios apenas, comenzamos a percibir - constituyen una seria advertencia de lo negativo que resulta el perseverar en posiciones dogmáticas o impregnadas de un optimismo racionalista infundado.

La gran innovación que se ha iniciado con la dialectización de las actuales teorías científicas es el haber vinculado las ciencias naturales, - que parecían absolutamente extrañas a la historia y a los problemas humanos - a la noción de un tiempo irreversible, es decir, de un tiempo similar a aquel en que nos sentimos inmersos y viviendo cotidianamente. El hombre ya no es más un fenómeno casual en medio de una naturaleza a la que todo lo humano le es extraño. El nuevo paradigma implica una refutación de aquella lúgubre y lapidaria idea que enunciara el famoso biólogo Jacques Monod: "La antigua alianza se ha roto; el hombre sabe por fin que él está solo en la inmensidad indiferente del Universo, en donde él emergió por azar."

Bibliografía

(*) Las traducciones del francés han sido hechas por el autor de este trabajo.

- 1) Prigogine & Stengers: «La Nouvelle Alliance»(*), Gallimard 1986, pag. 130 .
- 2) Henri Atlan: París, Le débat, N° 14 - Juillet- Août 1981, pag. 85
- 3) A. Kojève: «L'Idée du Déterminisme», Librairie Générale Française, 1990, pag. 43
- 4) P.S. Laplace: «Essai philosophique sur les probabilités», Paris, Bachelier 1840, pag. 4
- 5) Mario Bunge: Philosophie de la physique, Seuil 1975, pag. 93
- 6) Edgar Morin: Science avec conscience, Seuil 1990, pag. 201
- 7) Edgar Morin: Paris, Le débat, N° 6 novembre 1980, pag. 111
- 8) Prigogine: «Tan sólo una ilusión?», Barcelona, Tusquet, 1983, pag. 159
- 9) Maxwell JC, Science and Free Will. In Campbell L et Garnett W. The Life of James Clark Maxwell, p. 443. London, MacMillan, 1882.
- 10) Prigogine et Stengers: Idem, pag. 351
- 11) Prigogine et Stengers: Idem., pag. 104- 105- 356
- 12) Prigogine: Temps et Devenir, Patiño, Suiza 1988, pag. 152
- 13) Prigogine et Stengers: Idem. pags. 229- 230-231

Jorge Palacios Calmann, chileno, nacido en 1926 Valparaíso, es periodista y profesor de Filosofía. Ocupó el cargo de director del Departamento de Filosofía de la Universidad de Chile. Autor de libros "Chile: una tentativa de compromiso histórico" (Paris, 1980), "La nécessité apprivoisée" (editions Patiño, Geneve, 1992) y artículos de divulgación científica (La Epoca).