

DETERMINISMO CIENTIFICO

Joaquín Vallejo Arbeláez
Exministro de Gobierno
y de Hacienda
Fundador de Dyna



INTRODUCCION

La Dirección de la Revista DYNA me ha pedido la colaboración para conmemorar los 45 años de existencia de esta publicación.

Alejado de la actividad profesional desde hace mucho tiempo, advertí que sólo podría hacerlo sobre asuntos que ocupan mi atención en los últimos años, especialmente relativos a la Filosofía Científica. Como desde su fundación la Revista encontró útil tratar

esos temas, me proponga escribir en torno a algunas ideas que se agitan en este campo, en forma de divulgación. Los interesados en profundizar más en esos problemas podrían consultar la bibliografía que agregó, al final.

Fatalismo.

En la antigüedad era muy común la creencia en el fatalismo y aún hoy en los pueblos orientales domina esa idea.

La mitología greco-romana representaba la fatalidad de la vida humana bajo tres diosas: una que la hilaba, otra que determinaba la longitud del hilo y la tercera que lo cortaba.

A pesar del progreso científico, todavía el hombre moderno está lleno de supersticiones que sólo se explican por la influencia inconsciente de aquellas fuerzas sobrenaturales, que la civilización moderna no ha logrado extirpar de la imaginación.

La tarea de los fundadores de la ciencia moderna, especialmente a partir de Galileo, se ha dirigido a sustituir los dioses y mitos que se suponían ser la causa de los fenómenos naturales, pero es un proceso de depuración lento y difícil. Por ejemplo, ideas aparentemente tan simples como la de fuerza sólo se com-

prenden por sus efectos y Poincaré llegó a calificarla de metafísica. El positivismo tampoco ha podido aceptar que la vida y el espíritu sean conceptos ajenos a la materia.

Si se condujera una encuesta, por medio de tests hábilmente diseñados, en una clase de estudios profesionales como la ingeniería —que se jacta de pragmática— sería sorprendente hallar tantos vestigios fatalistas.

Alguna vez observé largo rato las personas que retiraban formularios para la lectura de su horóscopo en un computador y estoy seguro que ninguna de ellas habría declarado creer en la fatalidad. Sin embargo, si se supone que nuestro destino está trazado desde el instante en que nacemos, por la posición relativa de los astros, esto es puro fatalismo.

Al ingeniero que se le cae una obra y se consuela diciendo: "estaba escrito", "fueron las malas", hay que llamarlo fatalista.

Las supersticiones que obligan al constructor de un edificio a suprimir el 13 en la enumeración de los pisos o aplazar una obra para que no se inicie el martes, son más comunes de lo que se cree.

Determinismo.

La formulación de la teoría de la gravitación universal por Isaac Newton y de las leyes mecánicas por Galileo permitieron a los matemáticos de los siglos XVII y XVIII edificar las ciencias físicas, crear la astronomía planetaria y aventurarse en la primera cosmología racional.

Aquel poder de los cálculos que permitió descubrir nuevos planetas y prever el comportamiento de la materia llevó a Laplace a decir, en la Introducción

a su "Ensayo filosófico sobre las probabilidades":

"Una inteligencia que en un momento dado conociere todas las fuerzas que animan la naturaleza y la situación respectiva de los seres que la componen —una inteligencia suficientemente vasta para someter esos datos al análisis,— abarcaría en la misma fórmula los movimientos de los cuerpos más grandes del universo y los de los átomos más ligeros. Nada sería incierto para ella, el futuro y el pasado estarían presentes a sus ojos. La mente humana, en la perfección que ha logrado en astronomía, es un débil modelo de esta inteligencia. Todos sus esfuerzos en la búsqueda de la verdad tienen la tendencia incesante de llevarla más cerca de la inteligencia que acabamos de describir".

Desde luego, el propia Laplace se percataba de la dificultad, por no decir imposibilidad, de conocer todas las circunstancias que constituyen una situación, pero el hecho de que nadie pudiera llegar a conocer todos los elementos de la coyuntura no quería decir que no se cumplieran las leyes. Cuando Newton hablaba de un espacio y un tiempo absolutos, que nadie conocía, debía entenderse que se refería a condiciones abstractas, ideales, donde se cumplían sus leyes. Los conceptos euclidianos de punto, línea y superficie también son abstractos y, a pesar de ello, los geómetras pueden hacer sus cálculos con dibujos toscos que incluyen aquellos elementos: puntos con dimensiones y líneas y superficies con espesor. Cualquiera se da cuenta, además, que el principio de inercia no se puede verificar directamente. ¿Cómo alejarse de toda gravitación para comprobar que un cuerpo conserva indefinidamente su estado de "movimiento uniforme y rectilíneo"?

Por consiguiente, Laplace no se preo-

cupaba de la dificultad de conocer todas las condiciones de la naturaleza para lanzarse a la aventura de su hipótesis cosmológica.

Esa confianza en la capacidad de las leyes para regir el Universo fué lo que comenzó a llamarse **determinismo científico**.

¿Qué lo diferenciaba del fatalismo? El criterio científico.

Mientras los fatalistas atribuyen las causas de todos los fenómenos a dioses o mitos indefinibles, los deterministas lo explican por leyes científicas, comprobables por experimentación, por observación o por deducción, éste último caso si se trata de reglas matemáticas o lógicas.

Entre la ley de gravitación —“de carne y hueso”— y las explicaciones mitológicas con que los antiguos describían los movimientos, está la diferencia que permite predecir las posiciones futuras de los astros y averiguar las pasadas, en función del tiempo.

Determinismo Contingente.

Por supuesto que la generalización de la teoría determinista conduce a colocar la voluntad humana a merced de las leyes naturales y ésto produjo conmoción en círculos religiosos y filosóficos.

No solamente perdía el hombre, con la revolución copernicana, la posición de centro del Universo, sino que ahora quedaba reducido a ser cualquier cosa material, arrastrado por las inflexibles leyes físicas.

Desde el siglo XVIII comenzó la rebeldía filosófica, pero se acentuó más el siglo pasado, ya en los propios campos científicos.

La discrepancia filosófica se funda en que el determinismo no debe alcanzar al espíritu humano, sólo debe referirse a los fenómenos materiales. Pero esto significa entonces aceptar la existencia del espíritu, como algo inmaterial, con dos advertencias: **primero**, que se someta al criterio científico de la observación y experimentación y **segundo**, que no altere las leyes naturales. La primera aspira a reducir, en alguna forma, el espíritu a la materia como si fuese una secreción o emanación de ésta. Si se concibe el Universo como partículas en movimiento, no sería raro poder llegar a descubrir que la fuerza “espiritual” es algo más sutil que la eléctrica, por ejemplo. La segunda condición reduciría el espíritu a la situación de un director de orquesta que no maneja ningún instrumento o mecanismo natural, pero los coordina, por lo cual no se pondrían en peligros los principios de conservación de la energía y la materia.

En los campos científicos comenzó a dudarse de la exactitud y rigidez de las leyes naturales. Estas son fruto de la observación y nunca podremos perfeccionar los instrumentos de medida para evitar pequeños errores. Luego las leyes apenas deben ser aproximadas y, por tanto, contingentes, aunque sea en un limitadísimo margen. Esta contingencia puede permitir la excepción y hasta el milagro. Entonces comenzó a hablarse de **probabilismo** de las leyes, en lugar de certeza, y así quedaba limitado el determinismo. Quizás el espíritu goza de ese estrecho margen de libertad que se filtra por la contingencia y el probabilismo. Ya en el siglo XX la situación se hizo más dramática cuando Heisenberg elevó a **principio científico** la indeterminación en el mundo microfísico.

Controversia.

Puede adivinarse la fisura producida en la filosofía científica con estas tesis.

"La ciencia es determinista o no es ciencia", dijo Poincaré, el padre del convencionalismo, que es una interpretación pragmática del valor de la ciencia donde las leyes pueden tener una estructura formal débil, sin perder la fuerza descriptiva de lo que ocurrió y lo que va a ocurrir, así sea aproximadamente.

Al mismo tiempo, Claude Bernard, uno de los creadores de la fisiología moderna decía en la "Introducción a la Medicina Experimental":

"Hay un determinismo absoluto en las condiciones de existencia de los fenómenos naturales, tanto en los cuerpos vivientes como en los cuerpos brutos". Así titula el capítulo V de la segunda parte. En seguida dice: "Es necesario admitir como axioma experimental que en los seres vivientes, así como en los cuerpos brutos, las condiciones de existencia de todo fenómeno están determinadas de una manera absoluta. Lo que significa, en otros términos, que una vez conocida y llenada la condición de un fenómeno, aquel debe producirse siempre y necesariamente, a voluntad del experimentador. La negación de esta proposición no sería otra cosa que la negociación de la Ciencia misma".

Después del desarrollo de la mecánica ondulatoria, la controversia se agudizó y claramente se distinguen dos tendencias:

Deterministas: Planck, Einstein, De Broglie, Russell, etc.

Indeterministas: Bohr, Heisenberg, Eddington, Born, Weyl, etc.

La categoría de los contrincantes demuestra la gravedad del conflicto. Entre Einstein y Bohr se presentaron discusiones, en los congresos científicos, que a veces se reflejaban en los adaptos con caracteres de pugnacidad

personal. Según muchos, Bohr derrotó a Einstein y probablemente los argumentos esgrimidos convencían más a los participantes. El principal concepto del danés fué la idea de complementariedad tomada de la doble "personalidad" del electrón, como corpúsculo y como onda. Esa dualidad podría reflejarse en el problema del determinismo-indeterminismo, pero aún son muy vagas las proposiciones que tratan de elevar esta sugestión al nivel de teoría.

Conclusiones:

El científico tendrá que seguir actuando en sus investigaciones como si su mundo fuera determinista, según decía Poincaré. Al mismo tiempo, como hombre se sentirá indeterminado y libre para poder responder moralmente de su conducta.

Mientras los filósofos encuentran la solución a esta antinomia entre necesidad y libertad, habrá que aceptar la idea de la complementariedad. Quizás ese fué el pensamiento profundo de Kant al proponer la libertad noumenal dentro de la necesidad fenomenal y el de Bergson con la conciencia humana dueña de su duración, mientras el tiempo señorea al mundo físico, y el de Hartmann al sugerir la estratificación ontológica.

BIBLIOGRAFIA

Poincaré, H. "La Valeur de la Science", "La Science et l'hypothèse", "Dernières pensées" E. Flammarion, Paris.

Mach., E. - "Conocimiento y error" - Espasa - Calpe Argentina.

Eddington, Arthur - "Nouveaux sentiers de la Science" - Hermann & Cie. Paris.

Jeans, James - "Les nouvelles bases philosophiques de la Science" - Hermann & Cie.

Heisenberg, Werner - "Physics and philosophy" - Harper & Row - New York.

De Broglie, Louis - "La física nueva y los cuantos" - Losada, Buenos Aires. "El porvenir de la ciencia" - Hachette, Buenos Aires.

Bunge, Mario - "La ciencia, su método y su filosofía" - Siglo veinte, Buenos Aires.

Weyl, Hermann - "Philosophy of mathematics and natural Science" - Princeton University Press.

Wartofsky, Marx W. - "Introducción a la filosofía de la ciencia" - Alianza Universidad, Madrid.

Geymonat, Ludovico - "Filosofía y filosofía de la ciencia" - Nueva colección Labor, Barcelona.

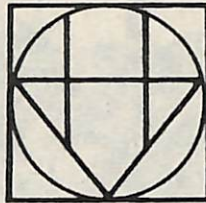
Hempel, Carl G. - "Filosofía de la ciencia natural" - Alianza editorial, Madrid.

Hanson, Norwood Russell - "Patrones de descubrimiento" - Alianza editorial, Madrid.

Webber, David - "Panorama de la física contemporánea" - Alianza editorial, Madrid.

Carnap, Rudolf - "Fundamentación lógica de la física" - Sudamericana, Buenos Aires.

Bondi, H. "Cosmología" - Nueva colección Labor - Barcelona.



**Humberto Velásquez B.
y Cia Ltda.**

INGENIEROS CIVILES