

**NO
HABRÁ
NINGUNA
IGUAL,**



Nos preocupa el estatus atribuido por las mentes más brillantes (y las que no lo son) a la ciencia en general y a la física cuántica en particular. Entre las personas comunes (no especializadas en un tema) puede suceder por ejemplo que un carpintero crea que la arista que pulió es una recta, sin importar si lo es según Euclides o Riemann, si alguien lo demostró científicamente, entonces se toma como cierto. Las premisas o axiomas adoptados para fundamentar un desarrollo (aunque no se conozcan) se suponen ciertas, aunque podrían ser otras diferentes y contradictorias.

Especialmente en Física, la postura (filosófica) frecuente atribuye a las teorías la cualidad de reflejar la realidad física, donde la palabra reflejar (describir, u otras, aunque no explicar) es correcta si se refiere a obtener una imagen adecuada que permite por ejemplo predecir comportamientos y eventos futuros. Pero lo frecuente es que no se quede allí, sino que se supone que las leyes establecidas rigen la realidad, y lo que es peor, le endilgan a la realidad atributos que solo pertenecen a las teorías. Así encontramos por ejemplo afirmaciones que niegan la causalidad, o que las leyes probabilísticas o las estadísticas pertenecen a la naturaleza, según esos temas formen o no parte de la teoría o generen conflictos con ella.

Lo que describen las teorías es nuestro conocimiento. Por ese motivo tenemos diferentes teorías para los mismos hechos en estadios sucesivos del conocimiento (ej. gravedad en Newton o Einstein), y por ese motivo no tenemos leyes que sean aplicables en todas las escalas de la realidad física. Felizmente las teorías que describen nuestro conocimiento se ajustan (por ahora) perfectamente a lo que se puede verificar experimentalmente (nos referimos a teorías vigentes, no por ejemplo a las de Cuerdas).

Las teorías generan modelos que muestran que las cosas funcionan "como si" tuvieran determinada estructura. Cuando el modelo es suficientemente bueno su correlación con la realidad es tal, que es difícil y hasta a veces ocioso distinguir si contiene leyes de la realidad o de nuestro conocimiento. Pero obviamente la realidad y nuestro conocimiento de ella pertenecen a categorías muy diferentes, y no podemos esperar de una de ellas el poseer todos los atributos de la otra.

Cualquier enfoque epistemológico adecuado reconoce la existencia de leyes de la naturaleza, nadie duda que si sabemos como una estrella en etapa de gigante roja evolucionará a enana

blanca es porque existe un orden objetivo en la naturaleza, y que no depende de nosotros, ni ese orden ni las leyes que lo rigen. Pero aunque exista una ajustada correlación, no podemos identificar las leyes expresadas en nuestro conocimiento con las objetivas de la realidad. Piaget sostiene, en su "Epistemología Genética" que el conocimiento se elabora no solo a partir del objeto, ni de el sujeto, ni de las interacciones entre ambos, sino de las coordinaciones que el sujeto realiza de sus interacciones con el objeto. Entonces seres de otros mundos podrían realizar otras coordinaciones que conducirían a leyes diferentes.

En nuestro conocimiento, junto con las leyes que describen el orden natural objetivo, existen leyes producto del orden subjetivo que genera nuestro sistema de percepción. Entre tantos posibles, cito el excelente ejemplo de Sir A. Eddington en que un ictiólogo trata de sistematizar los resultados de sus cosechas con una red de 5 cm de apertura de malla, y formula su primera ley: "todos los peces miden más de 5 cm". Un epistemólogo le señala que ese resultado podía haberse obtenido observando el método de experimentación utilizado (además con otra necesidad lógica).

El desarrollo del conocimiento devela entonces órdenes naturales a los que superpone sus particulares órdenes subjetivos. Normalmente la ciencia no analiza a que categoría pertenecen los órdenes que descubre o fabrica, y la historia muestra que cualquier distinción de esta índole hecha en un determinado estadio del conocimiento habría sido efímera.

En un breve artículo anterior (en Revista de Ingeniería nº 66 de Julio 2012 o bien en www.heliospazos.com) destacamos la ilustración del conflicto "Representación vs Realidad" (que nos remite al tema conocimiento vs realidad) en los cuadros de René Magritte, con ejemplos en que se obvia la distinción citada y sus consecuencias.

Analicemos la hipotética construcción de un modelo, basado en una teoría que junto con sus leyes nos brinda una cantidad enorme de información. Elegimos como objeto de estudio a Milla Jovovich. Supongamos que contamos, además de información, con el auxilio de biólogos, dermatólogos, internistas, psicólogos, psiquiatras, informáticos, etc. Supongamos que logramos construir un modelo tal que no es obvio distinguir la Milla real (MillaR) de la Milla construida (MillaC). Supongamos que el éxito es tal, que frente a nuevos sucesos ambas tienen el mismo comportamiento (le tiramos un balde de agua y nos pega tres sopapos, etc.).

- Existiría alguien que creyera: "MillaC es la real"?
 - Alguien que pensara que MillaC es una representación completa de MillaR ?
 - Alguien que esperara tener a través de MillaC un conocimiento total de MillaR?
- Obviamente no

- Existiría alguien que creyera que MillaR es como MillaC?
- Creería alguien que MillaR tiene similares mecanismos , software, algoritmos, etc., que MillaC?

- Pensaría alguien que MillaR no puede tener determinados atributos si no figuran en MillaC?
Obviamente no!

MillaC no es MillaR, y la realidad no es como la ven frecuentemente quienes cultivan el área de la Mecánica Cuántica.

Pensamos que Milla lo que provoca es una estimulación del raciocinio, ya que pensando sobre ella estaríamos todos de acuerdo, mientras que aplicando lo mismo a las teorías y modelos físicos surgen graves discrepancias (o por lo menos grandes omisiones).

Tomemos algunos puntos de la mecánica cuántica: La causalidad (simplificando, algo así como que las mismas causas producen los mismos efectos) es para nosotros una premisa básica sin la cual no se podría elaborar conocimiento.

Pero dice Johan Von Neuman: "Es solamente a escala atómica, en los procesos ellos mismos elementales, que el problema de la causalidad puede realmente ser sometido a prueba, pero a esta escala, en el estado actual de nuestros conocimientos, todo habla contra ella, pues la única teoría formal aproximadamente de acuerdo con la experiencia, resumiéndola, es la mecánica cuántica y ella está en completo conflicto lógico con la causalidad. No subsiste hoy ninguna razón que permita afirmar la existencia de la causalidad en la naturaleza, ...,la única teoría compatible con nuestros conocimientos sobre los fenómenos elementales conduce a rechazarla."

Niels Bohr ofrecía una alternativa:

Teoría Clásica	Teoría Cuántica (Alternativas ligadas estadísticamente)	
Causalidad	Descripción de los fenómenos en el espacio y el tiempo	Esquema matemático no correspondiente al espacio ni al tiempo
	Relaciones de indeterminación	Causalidad

La interpretación de numerosos experimentos de física cuántica pretende que antes de una medición los objetos se hallan simultáneamente en dos estados incompatibles. La paradoja de Schrodinger es justamente así: Un gato está a la vez vivo y muerto para un observador que no lo ve, mientras que su estado único es conocido para un observador que sí lo ve. Es obvio que si bien esto puede ser paradójico si la función de onda representa la realidad, no existe paradoja ni conflicto si lo que describe es nuestro conocimiento de la realidad. Antes que la función de onda colapse, el gato puede figurar en ella a la vez vivo o muerto. (es lo que puede registrar nuestro conocimiento). En cambio en la realidad las cosas son diferentes, el gato solo tiene un estado posible, independientemente de lo que permitan los formalismos que lo describen.

Respecto a la diferencia de puntos de vista existen claros ejemplos, como cuando el hecho de medir modificaría la realidad y no nuestro conocimiento. Muchas descripciones muy poco intuitivas cambian conceptualmente de modo radical si asumimos que lo reflejado es nuestro mero conocimiento.

En resumen, es muy útil y loable que quienes investigan crean firmemente en la realidad de sus magníficas construcciones, pero las leyes obtenidas no son las objetivas de la realidad, pertenecen a las categorías del conocimiento. Ignorarlo sería tan absurdo como actuar frente al modelo de Milla como si fuera ella.

* Revista INGENIERIA n° 72 de la Asociación de Ingenieros del Uruguay