

"La estructura de la Realidad"

David Deutsch

Extracto del primer capítulo: La teoría del todo. Aquí trata de las teorías y sus alcances.

El Título original en inglés es: *The Fabric of Reality, The Science of Parallel Universes and its Implications*. 1997, The Pinguin Press. Existe una versión en castellano.

La idea que una persona lograra entender todo lo que se puede entender parece algo fantástico pero, sin duda, es bastante menos impresionante sostener que una persona lograra memorizar cada uno de los hechos conocidos hasta ahora. Por ejemplo, nadie podría memorizar todos los datos conocidos a través de la observación, aún de un tópico tan específico como el movimiento de los planetas. Sin embargo muchos astrónomos entienden estos movimientos hasta el punto que ellos han logrado ser entendidos. Esto resulta así porque entender no es sinónimo de conocer un cúmulo de hechos, sino en dominar los conceptos correctos, tener las explicaciones y poseer una teoría.

Una teoría comparativamente simple y general puede cubrir una cantidad inimaginable de hechos. Nuestra mejor teoría acerca del movimiento planetario es la teoría de la relatividad general de Einstein, la cual a comienzos del siglo XX superó a la dinámica y la teoría de gravitación de Newton. Esta teoría predice correctamente, en principio, no solamente movimientos planetarios pero también todos los otros efectos de la gravitación hasta los límites de la precisión de nuestras mejores medidas. Para que una teoría prediga algo "en principio" quiere decir que las predicciones se desprenden lógicamente de la teoría, aún si en la práctica la cantidad de trabajo que sería necesario para generar algunas de las predicciones es demasiado grande para ser tecnológicamente posible, o aún demasiado grande para ser físicamente posible para que nosotros la podamos realizar dentro de los límites del universo.

Ser capaces de predecir cosas o describirlas, independiente de su precisión, no es lo mismo que entenderlas. Predicciones y descripciones en la física son expresadas a menudo como formas matemáticas. Suponga que yo

memorizo la fórmula a partir de la cual yo podría, si yo tuviera el tiempo y la voluntad, calcular cualquier posición de los planetas que haya sido registrada en algún archivo astronómico, ¿Qué habría ganado yo, comparado con la memorización de todos esos archivos en forma directa? La fórmula es más fácil de recordar - pero también, mirar un número en los archivos puede aún ser más fácil que calcularlos desde una fórmula. La ventaja real de la fórmula es que puede ser usada en una infinidad de casos, contiene más datos que el archivo, por ejemplo, puede predecir el resultado de observaciones futuras. También puede predecir las posiciones históricas de los planetas en forma más exacta, porque los datos archivados contienen errores de observación. Aún aceptado el hecho que la fórmula alberga infinitamente más datos que los contenidos en los archivos, conociéndolos no se compara con entender el movimiento planetas. Los hechos no pueden ser entendidos mediante un mero resumen de una fórmula, más allá de lo que pueden ser listados en un pedazo de papel o memorizados. Ellos pueden ser entendidos sólo mediante una explicación. Afortunadamente, nuestras mejores teorías encierran explicaciones profundas tanto como predicciones muy concretas. Por ejemplo, la teoría de la relatividad general explica la gravitación a través de la geometría del espacio-tiempo. Explica en forma clara cómo esta geometría afecta y a su vez es afectada por la materia. Esa explicación constituye el contenido de la teoría; predicciones acerca de movimientos de planetas son meramente algunas de las consecuencias que nosotros podemos deducir a partir de aquella explicación.

Lo que hace la relatividad general tan importante no es que ella pueda predecir el movimiento de los planetas una sombra más allá de lo que logra la teoría de Newton, sino que revela y explica aspectos de la realidad insospechados previamente, tales como la curvatura del espacio del tiempo. Esta es una explicación científica típica. Las teorías científicas explican los objetos y fenómenos de nuestra experiencia en términos de una realidad subyacente que nosotros no experimentamos directamente. Pero la habilidad en la teoría para explicar lo que nosotros podemos experimentar no es su atributo más valioso. Su mayor riqueza es que explica la estructura de la realidad misma. Como veremos, uno de los más apreciados, significativos y también útiles atributos del pensamiento humano generalmente son su habilidad para revelar y explicar la estructura de la realidad.

Aún así algunos filósofos - e incluso algunos científicos - degradan el rol de la explicación en la ciencia. Para ellos, el propósito básico de una teoría no es explicar algo, sino predecir los resultados de los experimentos:

su contenido entero se apoya en el poder de predicción de su fórmula. Ellos consideran que cualquier explicación que aporte una teoría para alguna de sus predicciones es tan buena como cualquier otra - siempre que sus predicciones sean correctas. Este punto de vista se denomina *instrumentalismo* (por que dice que una teoría es un mero instrumento para realizar predicciones). Para los instrumentalistas la idea que la ciencia nos permita entender la realidad subyacente que ordena nuestras observaciones es una falacia y un engaño. Según esta corriente, lo que contiene una teoría científica más allá de sus predicciones, son palabras sin sentido. En particular, las explicaciones, ellos la consideran una proposición psicológica: una suerte de ficción la cual nosotros incorporamos en las teorías para hacerlas más fáciles de recordar y más entretenidas. Los instrumentalistas de acuerdo a David Deutsch están errados. Porque aún en aplicaciones puramente prácticas, el poder explicatorio de una teoría es fundamental y su poder predictivo sólo un suplemento.

Una forma extrema del instrumentalismo, es la llamada "positivismo" (o positivismo lógico). Sostiene que todas las afirmaciones que no describen o predicen observaciones son superfluas y carecen de significado. Aunque esta doctrina carece en sí misma de sentido, de acuerdo a sus propios criterios, es el conocimiento científico que prevaleció durante la primera mitad del siglo XX ¡Aún hoy los instrumentalistas y positivistas mantienen su influencia! Una razón para ello es que sus teorías son superficialmente plausibles porque, aun cuando la predicción no es el propósito final de la ciencia, es parte de su método característico. El método científico consiste en postular una nueva teoría para explicar una clase de fenómenos y entonces realizar un experimento de prueba crucial, un experimento para el cual la antigua teoría predice un resultado y la nueva teoría otro diferente. Uno entonces rechaza la teoría cuya predicción resulta ser falsa así el resultado de un experimento crucial decide entre dos teorías depende en las predicciones de la teoría y no directamente en sus explicaciones. Esta es el proceso que induce el error: que no hay nada más allá en una teoría científica que sus predicciones. Pero la prueba experimental no es por ningún motivo el único proceso involucrado en el crecimiento del conocimiento científico. La gran mayoría de las teorías son rechazadas porque contienen malas explicaciones, no porque ellas fallen en algunas pruebas experimentales. Nosotros las rechazamos sin siquiera molestarnos en probarlas.

Siempre hay un número infinito de teorías posibles compatibles con las observaciones y que conllevan nuevas predicciones, así es que nosotros

no podríamos tener el tiempo o los recursos para probarlas todas. Lo que nosotros probamos son las nuevas teorías que parecen mostrar una promesa de explicar las cosas mejor que las teorías que prevalecen hasta ese momento.

Decir que la predicción es el propósito de una teoría científica es confundir el medio con su fin. Es como decir que el propósito de una nave espacial es quemar combustible. De hecho quemar combustible es sólo una variedad de cosas que una nave tiene que realizar para cumplir su propósito real, el cual es transportar su cargamento desde un punto del espacio a otro. Pasar las pruebas experimentales es solo una de las muchas cosas que una teoría tiene que lograr para convertirse en una ciencia real la cual consiste en explicar el mundo.

Las explicaciones científicas están inevitablemente enmarcadas en términos de cosas que nosotros no observamos directamente: átomos y fuerza; los interiores de estrellas y rotación de galaxias; el pasado y el futuro; las leyes de la naturaleza. Mientras más profunda una explicación es, más remota de la experiencia inmediata son las entidades a la cual se debe inferir. Pero estas entidades no son ficción: al contrario. Ellos forman parte de la verdadera estructura de la realidad.

Explicaciones a menudo generan predicciones, al menos en principio. En verdad, si algo es, en principio, predecible, entonces una explicación suficientemente completa debe, en principio, hacer una predicción completa (entre otras cosas) acerca de ello. Pero muchas cosas intrínsecamente no predecibles pueden ser explicadas y entendidas. Por ejemplo, no podemos predecir los números que aparecerán en una ruleta (que no esté cargada). Pero si usted puede entender el diseño de la ruleta y la operación que la hace tener un comportamiento aleatorio, entonces usted puede explicar por qué predecir el número de la ruleta es imposible. Y más aún, el saber que la ruleta no está cargada no es lo mismo que entender qué es lo que la hace aleatoria.

Es entender y no meramente conocer (o describir o decir) lo que aquí está en discusión. Porque la comprensión surge a través de las explicaciones proporcionadas por las teorías, y debido a la generalidad que aquellas teorías puedan tener, la proliferación de hechos registrados no la torna más difícil de entender. Sin embargo, la mayoría de la gente diría que no sólo son los datos los cuales han ido aumentando y a una razón abismante, sino también el número y complejidad de las teorías a través de las cuales

nosotros entendemos el mundo. En consecuencia (ellos dicen), independientemente si alguna vez fue posible o no para una persona entender todo lo que se podía entender en ese tiempo, eso no es ciertamente posible hoy, y se hace menos y menos posible a medida que nuestro conocimiento progresa. Podría parecer que cada vez que una nueva explicación o técnica descubierta relevante en una cierto área - otra teoría debe ser sumada a la lista que una persona con interés en dicha área debe aprender; y cuando el número de tales teorías en uno de estos tópicos llega ha ser demasiado grande, aparece el desarrollo de las especializaciones. La física, por ejemplo, se ha dividido en la astrofísica, la termodinámica, la física de partículas, la teoría cuántica de campos, y muchas otras. Cada una de éstas está basada en una estructura teórica casi tan rica como toda la física lo era hace cien años atrás, y muchas están ya fragmentándose en nuevas sub-especializaciones. Pareciera que mientras más descubrimos más rápidamente y en forma irrevocable somos empujados a la era del especialista, y aparece aún más remota el tiempo aquel cuando a una sola persona hipotéticamente podía entender todo lo que se podía entender.

Confrontado con este menú basto y rápidamente creciente que contiene la colección de teorías de la raza humana, uno puede ser perdonado por dudar que un individuo pudiera probar cada uno de estos platos en su período de vida, ni hablar, si pudiera alguna vez apreciar todas las recetas conocidas. De todas maneras la explicación es una especie extraña de alimento - una porción más grande no es necesariamente más difícil de tragar. Una teoría puede ser superada por una nueva teoría la cual explica más y es más exacta, pero también es más fácil de entender, en cuyo caso la vieja teoría se transforma en redundante, y nosotros ganamos un entendimiento mayor mientras que necesitamos aprender menos que antes. Eso es lo que sucedió cuando la teoría de la tierra viajando alrededor del sol de Nicolás Cópernico superó el sistema complejo de Tolomeo, que colocaba la tierra en el centro del universo. O en una nueva teoría puede ser una simplificación de una ya existente como cuando los árabes introdujeron su notación decimal para los números que superó a la romana. (La teoría aquí es una implícita. Cada notación arrastra ciertas operaciones, afirmaciones y pensamientos acerca de los números que es más simple que las anteriores y de aquí engloba una teoría acerca de la cual las relaciones entre los números son útiles o interesantes.) O una nueva teoría puede ser una unificación de dos antiguas, dándonos mayor entendimiento al usar las antiguas simultáneamente como sucedió cuando Miguel Faraday y James Clerc Maxwell unificaron la teoría de la electricidad y el magnetismo en una

simple teoría de electromagnetismo. En forma indirecta, mejores explicaciones en cualquier tópico tienden a mejorar las técnicas, conceptos y lenguajes con lo cual nosotros estamos tratando de entender otros tópicos y así nuestro conocimiento como un total, a pesar de aumentar, puede llegar a ser estructuralmente más tratable.

Tratando de hacer una distinción entre entender y conocer, es mejor subrayar la importancia de los datos registrados que no pueden ser explicados. Esto es por supuesto esencial a todo desde la reproducción de un microorganismo (el cual tiene esa información en su molécula de DNA) hasta el pensamiento humano más abstracto. Así ¿qué distingue entender del mero conocer? ¿qué es una explicación, confrontada a un mero afirmación de un hecho con una descripción correcta o predicción? En la práctica, nosotros usualmente reconocemos la diferencia en forma suficientemente fácil. Nosotros sabemos cuando no entendemos algo, aún cuando nosotros lo podamos describir exactamente y predecir (por ejemplo, el curso de una enfermedad conocida pero de origen desconocido), y sabemos cuándo una explicación nos ayuda a entender mejor. Pero es difícil dar una definición precisa de "explicación" o "entendimiento". En forma simplificada, ellas son acerca de "por qué" más bien que el "qué"; acerca de los mecanismos internos de las cosas; acerca de cómo las cosas realmente son, no sólo como ellas parecen ser; acerca qué debe ser así, más bien que meramente resulta ser así; acerca de las leyes de la naturaleza más bien que las reglas del azar. Ellas son también acerca de la coherencia, elegancia y simplicidad, en oposición a arbitrariedad y complejidad, aunque ninguna de estas cosas es fácil definirla. Pero en cualquier caso, entender es una de las funciones supremas de la mente y el cerebro humano, y es una función única. Muchos otros sistemas físicos, tales como los cerebros de los animales, computadores y otras máquinas, pueden asimilar hechos y actuar sobre ellos. Pero en el presente nosotros no conocemos nada que sea capaz de entender una explicación - o al menos desear una en primer lugar - que no sea la mente humana. Cada descubrimiento de una nueva explicación, y cada acto de entender una explicación existente, depende únicamente en la facultad humana del pensamiento creativo.

Aquí hay otro atributo del entendimiento humano. Es posible entender algo sin conocer que uno lo entiende, o aun más sin haber específicamente escuchado de él. Esto puede sonar a paradoja, pero por supuesto el punto de una explicación general y profunda es que ella cubre situaciones poco conocidas y situaciones familiares.

