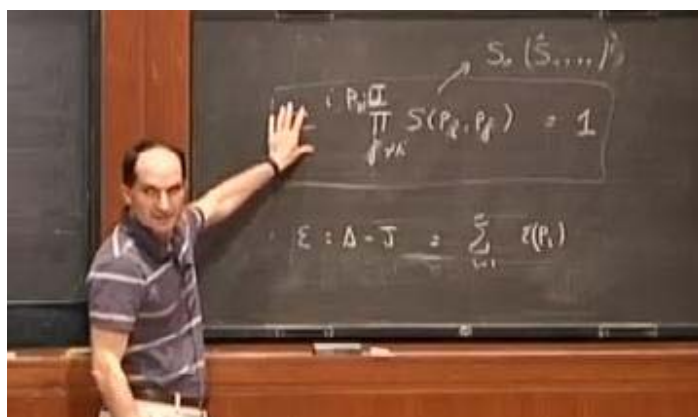


ENSAYO DE ACERCAMIENTO DIDÁCTICO A LA TESIS DE CORRESPONDENCIA DE JUAN MALDACENA

Joaquín González Álvarez

A partir de la notable acogida por los medios del otorgamiento al físico argentino Juan Martín Maldacena del prestigioso Premio Yuri Milner dotado con tres millones de dólares, creado para estimular trabajos en Física Teórica, el público interesado en la ciencia pero no poseedor de suficiente nivel educacional, se ha encontrado con que la literatura sobre el tema desarrollado por el galardonado, ha resultado demasiado técnica, dificultando que se capte la idea central. Motivado por esta situación he preparado este elemental trabajo didáctico, utilizando un lenguaje coloquial, que de ninguna manera, como claramente se advierte, pretende ser un artículo científico, con el objetivo de que los lectores tengan aunque sea una ligera idea de lo que trata la genial tesis del notable físico argentino.



La tesis de Correspondencia debida al prestigioso físico argentino Juan Martín Maldacena, actualmente desarrollando su labor investigativa en Princeton, trata de encontrar un escenario común para dos teorías con tan disímiles objetos de estudio, como la Teoría General de la Relatividad (TGR) de Einstein y la Mecánica Cuántica (MC), ocupándose la primera de cuerpos de gran masa y la segunda de partículas con masa prácticamente despreciable. Se basa Maldacena para la hasta ahora muy bien razonada hipótesis, principalmente en el Principio Holográfico según el cual a un gran concentrado de masa/energía como un Agujero Negro, capaz de atrapar por colosal fuerza atractiva a la luz,

en un volumen limitado, le corresponde una frontera que la luz no puede atravesar, la cual recibe el nombre de Horizonte de Sucesos, en cual como explicaremos, se codifica toda la información en un espacio de menor número de dimensiones que el ocupado por el concentrado masa/energía. De modo que la frontera se comporta como la placa de un holograma, ya que codifica en cada una de sus partes la información contenida en el concentrado masa/energía.

Desde ahora podemos adelantar que para la idea de Maldacena de relacionar TGR con MC, lo relativo a la primera se desarrolla en el asiento del concentrado materia/energía y lo que concierne a lo cuántico, en la frontera holograma.

Antes de seguir adelante debemos tener presente como explica la TGR la gravedad. Postula esta teoría que todo ocurre en el espacio-tiempo (espacio de Minkowski) el cual se puede modelizar mediante una lámina de goma rectangular tensada por sus cuatro puntas, la cual cuando no está presente ningún concentrado masa/energía, constituye un plano. La gravedad actuando sobre un cuerpo masivo como una bola de billar, se manifiesta colocándola sobre la lámina y curvarse ésta como una hamaca. Es fácil de imaginar que ese cuerpo masivo crea como un campo gravitatorio a su alrededor pues si ponemos por ejemplo, una canica en su cercanía, ésta se deslizará por la ladera de la hondonada hasta colocarse junto a la bola de billar, como atraída por ésta. Ya podemos ir dándonos cuenta en que consiste la incompatibilidad entre TGR y MC, dada la insignificante masa de objetos cuánticos como las partículas elementales, éstas no alterarían la curvatura del espacio-tiempo, no se manifestaría la gravedad. Los resultados teóricos obtenidos en la investigación de Maldacena permiten conjeturar el fundamento de la Gravedad Cuántica. La Física de Partículas no permite explicar como las partículas con su casi nula dimensionalidad, pueden deslizarse por la superficie del espacio-tiempo para unirse como cuerpos masivos ya que la suavidad necesaria es alterada por rugosidades causadas por un turbulento proceso de formación y aniquilación de partículas y antipartículas, que los físicos explican por el cumplimiento del principio de indeterminación de Heisenberg. La no probada todavía Teoría de Cuerdas, da una explicación a la posibilidad de deslizamiento por la rugosidad del espacio tiempo la cual imaginan los teóricos como una espuma cuántica, postulando que las partículas elementales no son en realidad adimensionales sino que son como "microscópicas" cuerdas unidimensionales algunas abiertas y otras cerradas, las cuales a semejanza de las de instrumentos musicales poseen un modo vibracional propio (algo así como el tono) que las distingue como electrones, protones, fotones, etc. y que al dejar de ser puntos, su tamaño les permite deslizarse dispersando, amortiguando, "ignorando" las rugosidades, lo cual propongo modelizar como amortigua, "ignora" una mano enguantada las asperezas de una tabla, lo cual no pudiera lograr la mano desnuda. La movilidad de las cuerdas permiten que éstas se unan hasta constituir una concentración material/energía colapsando en un agujero negro en cuyo horizonte de sucesos se codificará toda la información sobre los procesos en el concentrado material/energía. El área del horizonte de sucesos tiende siempre a tomar su valor máximo, lo cual lo asemeja a la entropía y por ende permite medir la información de lo que sucede en el agujero ya que el área que abarque el horizonte de sucesos es la máxima que ocupe el volumen abarcado. La relación entre entropía S y área A viene dada por:

$$S=A/4$$

donde cuando $A/4$ sea igual a un área de Planck, $S=1$ bit de información y el horizonte holograma se codifica como la información de una partícula elemental.

En el holograma se analiza una teoría conforme de campo (CFT siglas en inglés), de partículas, que codifica los procesos de cuerdas en el volumen abarcado por el horizonte de sucesos, procesos que se producen en un espacio-tiempo similar al descrito de Minkowski pero éste tiene una curvatura negativa inicial hiperbólica, no se contrae ni se expande y se conoce como Anti de Sitter (AdS), por lo cual la Correspondencia Maldacena suele designarse abreviadamente AdS/CFT. De manera que, en resumen, los resultados teóricos brillantemente obtenidos por Juan Maldacena muestran el homomorfismo que permite relacionar lo que ocurre en un espacio dinámico con gravedad, con su codificación holográfica en un escenario no dinámico y sin gravedad. La teoría de cuerdas ha permitido especular sobre la existencia de la cuerda bosón de gauge portadora del campo gravitatorio a la cual correspondería en el horizonte-holograma un bosón partícula portador de la Gravedad Cuántica la cual quedaría así fundamentada. Maldacena ha logrado en una racional y bella teoría un vínculo relacional entre los principios de las dos grandes teorías que conforman el Paradigma de la Modernidad Física, así como explicar la Gravedad Cuántica.

Joaquín GONZÁLEZ ÁLVAREZ
j.gonzalez.a@hotmail.com