

## Entrevista con el físico Argentino Juan Martín Maldacena

Por Jordana Dorfman

Fuente: página 12

21 de agosto de 2010

Desde Bariloche

### ¿Cuál es el aporte fundamental de “La Conjetura de Maldacena” a la teoría de cuerdas?

–Relaciona la teoría de cuerdas (que a veces puede parecer un poco esotérica porque habla de cuerdas, etcétera) con teorías de partículas ordinarias. Esta conjetura relaciona ciertas teorías de cuerdas con ciertas teorías de partículas muy especiales. Y esto permite aprender cosas sobre la teoría de partículas, por ejemplo. Además, si a uno no le interesan las cuerdas, uno puede usarla para resolver esas teorías de partículas, y ganar intuición, entender cómo se comportan sistemas de partículas que interactúan fuertemente.

–En la serie The Big Bang Theory (humorística sobre un grupo de investigadores) cuentan un chiste sobre un físico que debe resolver un problema en una granja relacionado con la poca producción de huevos, y exclama feliz que encontró la solución “sólo que se aplica para pollitos esféricos en el vacío”. ¿Cuánto se parece la teoría de cuerdas a la de los pollitos?

–¡Es muy parecido! ¡Perdón, la Conjetura se parece mucho a esta analogía! En vez de los pollitos son las teorías cuánticas de campos y en vez del pollito esférico es la teoría hiperbólica, que es el espacio en donde está definida la teoría de cuerdas. Es una aproximación a las teorías de campos, todavía no es igual a las teorías que se encuentran en la naturaleza. Esa analogía está muy bien, la Conjetura es exactamente eso; pero, sin embargo, algo que es muy importante es lo siguiente: la física muchas veces se trata de hacer esas analogías y simplificar el problema para reducirlo a cosas bastante esenciales, y después empezar a complicarlo un poco más.

### –Dedicás mucho tiempo de tu vida, así como otros físicos, a estas teorías. ¿Cómo te sentís frente a las críticas que dicen que la teoría de cuerdas no es ciencia?

–Bueno, la teoría de cuerdas es una teoría que toma muchos elementos de la teoría de la física y está muy relacionada a la teoría cuántica de campos –de hecho la Conjetura las relaciona explícitamente– y en realidad gente que se interesa sólo en la teoría cuántica de campos ve cierto valor en estas relaciones porque les permite resolver cosas que antes no podía resolver. Entonces la crítica es que vean que hay gente a la que no le interesan las partículas ni las cuerdas, pero –en principio– por ejemplo gente de materia condensada que ve que realmente puede servir para tratar de entender sistemas de partículas interactuantes. Esa es una aplicación, ¿no?

–Bueno, sí, claro.

–Por otro lado, desde el punto de vista de describir la gravedad cuántica, la de cuerdas es una teoría promisoría, un ejemplo. El único ejemplo que tenemos de una teoría consistente que podría llegar a describir la gravedad y yo creo que debe ser explorada. No hay ninguna otra alternativa, es la mejor de las posibilidades; es cierto que por ahí no les gusta, pero bueno, que elijan una, que encuentren una teoría mejor.

### –¿Pero por qué esta?

–Bueno. Hay problemas que no podemos resolver con las teorías actuales –como el principio del Universo– que sí los podemos resolver con la teoría de cuerdas. Hay problemas, como por ejemplo la evolución de agujeros negros, etc., que con las teorías anteriores no se puede entender claramente, pero que con la teoría de cuerdas sí los podemos entender, al menos en casos simplificados ¡Como el pollo esférico hiperbólico, que es el caso más análogo! Es muy fácil criticar cuando otro hace si uno no hace nada mejor.

–Una constatación experimental está muy lejos por ahora, ¿verdad?

Sí, por ahora se está lejos de tener una comprobación empírica en cuanto a entender la teoría de cuerdas como la teoría que describe la gravedad cuántica en nuestro Universo.

### –¿El colisionador de hadrones, en el CERN, brindó ya algún resultado que pueda dar algún indicio de que existen más dimensiones u otro resultado en relación a la teoría de cuerdas?

–No, todavía no. O sea, todavía no hay ningún resultado nuevo. En el sentido de que el colisionador lo único que está haciendo es redescubrir lo estándar, encontrar todas las partículas que ya se conocen, es decir: redescubrir la física que se conoce para después poder descubrir la física nueva.

### –¿Consideras que puede ser promisorio en ese sentido el colisionador?

–No está claro si va descubrir o no las cuerdas, no está nada claro. Es probable que no, o sea, deberíamos tener mucha suerte para que lo haga. Pero, bueno, para mí la motivación principal de las cuerdas es entender la gravedad cuántica, entender el principio del Universo.

### –¿Y qué significaría en la vida cotidiana de las personas si se comprobara que existen las dimensiones extras que predice la teoría de cuerdas?

–En la vida de todos los días no significaría nada, sólo permitiría entender mejor cómo funciona el Universo, cuáles son las leyes primordiales. Yo creo que tiene un significado cultural más que necesariamente tecnológico, aunque bueno, uno nunca sabe, pero yo creo que el significado es más bien cultural.

–En principio no podríamos abrir una puerta y pasar a otra dimensión, evidentemente.

–No.

## –¿Y cuál es el significado cultural que le ves?

–Es parte de nuestra cultura ser capaces de entender cómo funciona el Universo, entender qué son las estrellas, entender que nosotros estamos hechos de partículas que en algún momento estuvieron en una estrella, que la estrella explotó. Y me parece que todo eso es parte de la cultura, es algo interesante para saber. Es parte de la curiosidad humana explorar más.

## –Si se confirmara la teoría de cuerdas, ¿consideras que sería una teoría final, no habría nada más detrás?

–No, eso quizás es decir demasiado, pero al menos si uno entendiera totalmente la teoría de cuerdas, si se confirmara, no tendríamos ninguna razón para tener otra teoría más a nivel microscópico. Porque hay una contradicción en las teorías que tenemos actualmente entre la gravedad y la mecánica cuántica que la teoría de cuerdas juntaría. Quizá las cuerdas u otra teoría resuelva esa contradicción. Una vez que uno resuelve esa contradicción ya no hay ninguna otra razón por la cual tener una nueva teoría, salvo que esa nueva teoría tenga sus propias contradicciones, lo cual podría llegar a ser. Pero al menos si resuelve todas esas contradicciones no habría otra nueva razón para modificarla. En realidad, muchas veces uno se da cuenta de que tiene que modificar las teorías por problemas teóricos internos más que por un problema con experimentos, porque muchas veces son limitados los experimentos que se pueden hacer. Un caso famoso, que siempre se da en este sentido, es el de las ecuaciones de electromagnetismo. Maxwell se dio cuenta de que las ecuaciones de la electricidad, el magnetismo, que se conocían en su época, no eran consistentes entre sí y las modificó de la menor manera posible de modo de hacerlas consistentes, y así llegó a un conjunto de ecuaciones que resultó ser el correcto. Entonces, Maxwell se dio cuenta de que había que modificar las ecuaciones, y no se dio cuenta por ningún experimento, no había ningún experimento que contradijera las ecuaciones que él conocía, se dio cuenta de que había que modificarlas. Y de hecho hizo nuevas predicciones que luego se pudieron corroborar.

–En el caso de las cuerdas la idea es similar. Hay una contradicción entre la gravedad y la mecánica cuántica que las cuerdas tratan de resolver, y bueno, una vez que se resuelva ya al menos las teorías serían consistentes. **¿En ese caso sería el fin de la física teórica?**

–No, hay montones de problemas teóricos en la física que no tienen que ver con las cuerdas. Hay física teórica en casi todas las áreas de la física. Sería quizás una teoría última si uno va a las teorías fundamentales de las cuales después deducís otras teorías, pero no ciertamente del fin de la física teórica. Hay muchísimas áreas de la física teórica que no dependen en absoluto de la teoría de cuerdas.

## –Un país como Argentina, dentro de un plan estratégico para ciencia y tecnología, ¿cuánto considerarías que debería dedicar al área de física pura?

–Yo le recomendaría que le dedicara cierta cantidad a tener buenos grupos de física pura, porque después pueda servir quizá para la educación, para la cultura general y también para otras áreas tecnológicas. El número de pesos y dólares no sé cuánto es lo que pueda ser disponible, pero ciertamente en realidad –mi teoría quizás es una teoría económica y no física– es que si uno quiere el desarrollo de la tecnología lo que hay que hacer es desarrollo de industrias privadas que después desarrollen investigación y que se cree un gran conjunto interdependiente de compañías que requieran de cosas de mayor valor intelectual, de física más importante. El Estado lo que puede hacer es tener un pequeño núcleo de gente que entienda leyes fundamentales, que después pueda ayudar a hacer otro desarrollo industrial, pero el desarrollo industrial y tecnológico no va a poder venir por parte del Estado.

## El hombre y su conjetura

Juan Martín Maldacena es físico. Egresó en 1991 del Instituto Balseiro con una tesis sobre teoría de cuerdas y años después se doctoró en la Universidad de Princeton. En 1997 presentó su tesoro al mundo –considerado uno de los trabajos más relevantes y brillantes de la física teórica de los últimos tiempos– la Correspondencia AdS/CFT o Conjetura de Maldacena.

La conjetura en cuestión plantea un modo de entender objetos donde la mecánica cuántica y la Relatividad General con su descripción de la gravedad se contradicen, como en los agujeros negros. Allí, la cuántica —que observa al objeto como una partícula microscópica— establece que cierta radiación debería emitirse; mientras que la Relatividad General —que ve al espacio tiempo brutalmente curvado por la enorme masa del agujero negro— predice que nada saldrá de él, ni siquiera la propia luz de la estrella que colapsó para formarlo. Así la Correspondencia AdS/CFT establece un vínculo entre matemáticas de la mecánica cuántica (que no considera a la gravedad) y matemáticas de la teoría de cuerdas (que considera a la gravedad), lo que permite estudiar ciertos fenómenos pensando que se generan a partir de partículas o de cuerdas según sea conveniente.

Si bien no se comprobó aún en forma experimental, resulta útil para estudiar muchos fenómenos con resultados alentadores para quienes confían en que esta conjetura es un camino posible para entender los agujeros negros, el origen del Universo y la largamente buscada unificación de las cuatro fuerzas fundamentales (gravedad, electromagnetismo, fuerte y débil), entre otros prodigios.