

El físico Abhay Ashtekar afirma que antes del 'big bang' hubo otro universo que se contrajo y, al rebotar, dio lugar al nuestro

Información Relacionada

VÍDEOS



[El universo antes del big bang](#)

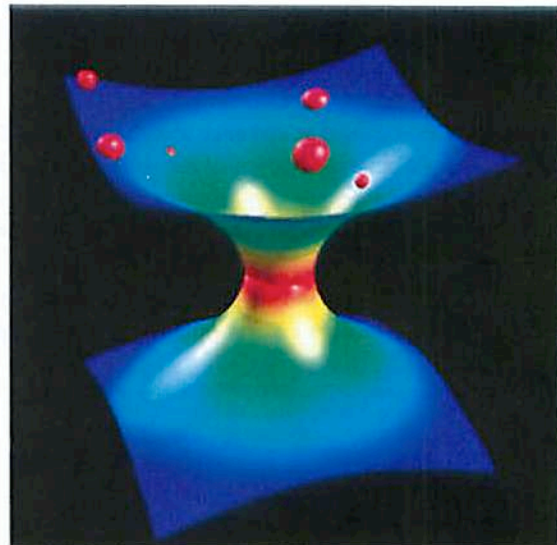
20/05/2011

Según la teoría de la Gravedad Cuántica de Lazos formulada por el físico Abhay Ashtekar, el *big bang* habría estado precedido por una o varias fases previas de colapso y expansión, una especie de 'rebote' que denomina *big bounce*.

Los físicos no tienen herramientas para enfrentarse al origen del universo. Han logrado demostrar que hace unos 13.700 millones de años toda la materia y la energía estaban concentradas en una región de escala diminuta, que empezó a expandirse en el proceso conocido como *big bang*; pero les falta una explicación sobre ese 'tiempo cero' y sobre si realmente pudo o no pasar algo antes de esa expansión. La teoría de la Gravedad Cuántica de Lazos, formulada por Abhay Ashtekar hace ahora 25 años, podría dar esas respuestas.

El propio Ashtekar, director del Instituto para Física Gravitacional y Geometría de la Universidad del Estado de Pensilvania (EE UU), y su colega y colaborador Carlo Rovelli, de la Universidad del Mediterráneo (Francia), han expuesto en la sede de la Fundación BBVA los últimos avances de la teoría de la Gravedad Cuántica de Lazos. Ambos han viajado a España para participar en el Congreso Internacional LOOP's 11, en cuya organización colabora la Fundación BBVA.

La teoría de la Gravedad Cuántica de Lazos es hoy una sólida candidata a resolver uno de los principales retos de la física actual: unificar las leyes de la relatividad general con las de la mecánica cuántica. La mecánica cuántica y la relatividad son el conjunto de principios físicos que describen la realidad conocida; ambas teorías funcionan a la perfección, sólo que cada una en su ámbito. La cuántica explica el mundo de las partículas elementales, a escalas microscópicas; la relatividad general, que entiende la gravedad como la deformación del espacio-tiempo



La ilustración muestra el universo en torno al momento del origen. El embudo superior representa el espacio-tiempo según las ecuaciones de la relatividad general, expandiéndose a partir de un 'big bang'. El embudo inferior corresponde a la época anterior al 'big bang', descrito por las ecuaciones de la gravedad cuántica.

por efecto de la materia, describe lo que ocurre a grandes distancias. Pero ¿qué pasa cuando la gravedad es muy intensa y las distancias relevantes muy pequeñas? No hay una teoría demostrada para esas condiciones, que son las que se dieron en el origen del universo según el modelo del *big bang*.

Espuma microscópica

La Gravedad Cuántica de Lazos predice que a escalas muy pequeñas -en concreto a la llamada 'distancia de Planck', muy inferior a la billonésima parte del diámetro de un átomo- el espacio-tiempo aparece formado por una red de lazos entretejidos en una especie de espuma. De ahí el nombre de la teoría.

Según esta teoría, el *big bang* habría estado precedido por una o varias fases previas de colapso y expansión, en una especie de 'rebote', que denominan *big bounce*.

En el modelo clásico del *big bang*, al retroceder en el tiempo se acaba llegando a lo que los físicos llaman una 'singularidad', un punto en donde la densidad de la materia y la curvatura del espacio tiempo se vuelven infinitas y en el que, por tanto, las ecuaciones de la relatividad general no funcionan. Eso no ocurre en la Gravedad Cuántica de Lazos. La singularidad, y por consiguiente el *big bang*, "es sustituida por el *big bounce*", dice Ashtekar.

"La región del *big bang* es inaccesible para la física convencional", abunda Rovelli; "con la Gravedad Cuántica de Lazos podemos hacer cálculos y computar lo que puede haber pasado. Los resultados de estos cálculos indican de forma rotunda que antes del *big bang* hubo otro universo que se contrajo; luego, al rebotar, dio lugar al nuestro".

Cómo demostrar la Gravedad Cuántica de Lazos

Uno de los retos principales a los que se enfrenta ahora la Gravedad Cuántica de Lazos es comprobar sus predicciones mediante observaciones. Las misiones espaciales que analizan en gran detalle la llamada 'radiación cósmica de microondas' -una luz emitida poco después del *big bang* y que aún hoy llena todo el universo- podrían proporcionar respuestas. Una de estas misiones es el satélite Planck, de la Agencia Espacial Europea (ESA), que está tomando datos estos meses.

"No es imposible que Planck nos proporcione pistas, pero es demasiado pronto para decirlo", afirma Rovelli. "Por ahora nuestra teoría no puede ser sometida a pruebas experimentales -la de las cuerdas tampoco-, pero estamos esforzándonos mucho para que lo sea".