Conferencia inaugural de la sexta edición del Ciclo de Astrofísica y Cosmología 'La ciencia del cosmos, la ciencia en el cosmos'

Viatcheslav Mukhanov explicará cómo emergieron "de la nada" las primeras galaxias del universo

- El cosmólogo ruso, que compartió el Premio Fronteras del Conocimiento 2015 en Ciencias Básicas con Stephen Hawking, pronunciará este martes 14 la conferencia *De la nada al universo* en la sede madrileña de la Fundación BBVA

- Fue el primero en postular que las galaxias, las estrellas, los planetas y todas las acumulaciones de materia que vemos se formaron a partir de *fluctuaciones cuánticas* poco después del *big bang*, una hipótesis que ha sido verificada por varios telescopios en las últimas décadas

- Desde 2011, el ciclo de conferencias 'La ciencia del cosmos, la ciencia en el cosmos' ha traído a la Fundación BBVA a algunos de los principales expertos mundiales en las áreas de investigación más activas de la astrofísica y la cosmología

- En la presente edición se abordarán cuestiones como el origen de la vida y la búsqueda de vida extraterrestre; el papel de la gravedad en la evolución del universo a gran escala; o cómo se está elaborando el mapa '3D' más preciso jamás realizado de nuestra galaxia

Madrid, 13 de marzo de 2017.- Para el cosmólogo Viatcheslav Mukhanov, que compartió el Premio Fronteras del Conocimiento 2015 en Ciencias Básicas con Stephen Hawking, es un placer imaginar el origen del universo: "comprendiendo las cosas profundas de este mundo siempre se disfruta, tanto como de la buena música o de la pintura". Este científico ruso fue el primero en postular que las galaxias, las estrellas, los planetas y, en definitiva, todas las acumulaciones de materia que hoy vemos se formaron a partir de un fenómeno microscópico en el universo recién nacido, unas *fluctuaciones cuánticas* generadas poco después del *big bang*. La hipótesis está hoy plenamente demostrada, y Mukhanov la explicará este martes 14 de marzo en la Fundación BBVA, en su conferencia titulada *De la nada al universo*.

Esta conferencia inaugura la nueva edición de *La ciencia del cosmos, la ciencia en el cosmos,* el ciclo que desde 2011 organiza en la Fundación BBVA Ana Achúcarro, catedrática de Física Teórica de la Universidad de Leiden (Holanda) y de la Universidad del País Vasco UPV-EHU. El ciclo ha traído a la Fundación BBVA a algunos de los principales expertos mundiales en las áreas más activas de la astrofísica, como la búsqueda de planetas extrasolares, la investigación experimental y teórica en agujeros negros o la detección de ondas gravitacionales.

Según explica Achúcarro, en la edición que ahora se inicia hay un tema subyacente: "nuestro origen cósmico". A lo largo de los próximos meses se abordarán cuestiones como el origen de la vida y la búsqueda de vida extraterrestre; el papel de la gravedad en la evolución del universo a gran escala; y cómo se está elaborando el mapa '3D' más preciso jamás realizado de nuestra galaxia, midiendo la posición de mil millones de estrellas.

El ciclo se estrena hoy con uno de los mayores éxitos de la ciencia moderna: la solución al misterio de cómo empezaron a formarse las primeras galaxias y toda la materia en el universo.

Semillas cuánticas de las galaxias predichas con papel y lápiz

"Allá por los ochenta", explica Achúcarro, "un grupo de físicos teóricos se dieron cuenta de que las fluctuaciones de densidad que dan lugar a las grandes estructuras cósmicas podrían haberse originado a partir de fluctuaciones cuánticas. Mukhanov y Chibisov calcularon –con papel y lápiz– las propiedades de estas fluctuaciones y su predicción ha sido confirmada espectacularmente en los últimos quince años por las medidas del fondo cósmico de radiación. Estas primeras fluctuaciones minúsculas de densidad tienen que crecer hasta convertirse en las primeras galaxias por el efecto inexorable de la fuerza de la gravedad".

Mukhanov (Kanash, antigua URSS, 1952), catedrático de Cosmología en la Universidad Ludwig-Maximilians de Múnich (Alemania), considera que su aportación se enmarca en el "enorme progreso" logrado en el último medio siglo en la comprensión del origen y la estructura del universo. Cuando él empezó su carrera investigadora, hacía poco que se consideraba probada la idea de que el universo había sido en el pasado mucho más denso y caliente, y que había empezado a expandirse en un fenómeno equiparable a un *big bang* -la hipótesis contraria al *big bang*, según la cual el universo había existido desde siempre sin sufrir grandes variaciones, tuvo serios defensores casi hasta finales del siglo pasado-.

Mukhanov y Hawking, de manera independiente, fueron de los primeros en darse cuenta de que, precisamente porque el universo recién nacido era muy diferente del actual, las leyes de la física cuántica sirven para explicar el comportamiento de la materia entonces. Como ha explicado Mukhanov, "llegamos a la idea de que la misma física que es responsable de la estructura

de la materia a escalas muy pequeñas, de los átomos, puede ser responsable también de la estructura a gran escala. Esto parece una locura, pero nos dimos cuenta de que en el pasado el universo era extremadamente pequeño, y por eso la física cuántica podía explicar cómo se formaron los embriones de las galaxias".

Justamente el Premio Fronteras del Conocimiento en Ciencias Básicas fue concedido en su octava edición a Mukhanov y Hawking por conectar la física cuántica, que describe el comportamiento de la materia a escala de lo muy pequeño, con la cosmología. Sus trabajos predijeron que, atendiendo a las leyes cuánticas, en las condiciones del universo recién nacido el comportamiento de la materia se vería afectado por fluctuaciones cuánticas, y como consecuencias se formarían *grumos* microscópicos, *semillas* de materia, que con el tiempo y gracias a la gravedad acabarían convirtiéndose en las galaxias, las estrellas y los planetas.

Una teoría demostrada por varios telescopios

El cosmólogo ruso nunca imaginó –"ni en mis mejores sueños"– que sus predicciones serían demostradas. Pero en las últimas décadas varios sofisticados y sensibles telescopios han aportado las observaciones que prueban la teoría.

Para Mukhanov, la confirmación de su teoría tiene una implicación importante: "Entendimos que producir todo un universo no es tan difícil como creíamos hace 40 años, y que de hecho es extremadamente sencillo desde el punto de vista de las leyes de la física, aunque para entender cómo ocurrió exactamente necesitamos mejores ideas y experimentos".

Eso no significa, no obstante, que esté demostrado que el universo en su conjunto, y no solo las galaxias, sea el resultado de una fluctuación cuántica: "La hipótesis de que todo el universo se originó de la 'nada' es desde luego la consecuencia más plausible de la confirmación de la teoría del origen cuántico de las galaxias, pero por el momento va más allá de los hechos confirmados y no es más que una especulación plausible".

Mukhanov tiene una postura personal clara sobre una cuestión que a menudo se plantea a los cosmólogos: ¿puede la ciencia excluir la necesidad de una entidad espiritual actuando en el origen del cosmos? "La física no tiene que ver con creer o no creer, ni con entidades espirituales; tiene que ver con hechos. No creo que la física pueda decir nunca nada concluyente respecto a la necesidad de un Dios. Sin embargo, sí se puede afirmar que hay muchos hechos que no requieren de la implicación de un Dios –a nivel de 'micro gestión'–. Simplemente es más plausible asumir que el mundo –incluyendo la creación del universo– obedece las leyes físicas universales que estamos tratando de aprender".

Biografía: Viatcheslav Mukhanov

Viatcheslav Mukhanov (Kanash, antigua URSS, 1952) es hoy catedrático de Cosmología en la Universidad Ludwig-Maximilians de Múnich, Alemania. De niño Mukhanov se interesó por la física "no por las clases del colegio, que no eran nada buenas", sino gracias a una "magnífica librería" en la que compraba libros de grandes físicos simplemente "por placer intelectual, sin intención de llegar a ser un científico". Nadie en su familia había ido antes a la universidad. Pero entonces el matemático ruso Andrei Kolmogorov fundó en Moscú una escuela matemática para chicos de provincia con talento, y a ella acedió Mukhanov a los 17 años. Su interés por "el cielo, las estrellas y la relatividad general" le llevaron a formar parte del grupo liderado por Vitali Ginzburg -premio Nobel en 2003-. Su trabajo de tesis consistía en formular una nueva teoría de la formación de las galaxias que superase a las existentes.

Descontento con el resultado de sus investigaciones, empezó a colaborar con Guennadi Chibisov, otro miembro del Instituto Lebedev diez años mayor, quien le orientó para aplicar a su problema la física cuántica. A Mukhanov le intrigaba si las fluctuaciones cuánticas podían o no explicar la estructura del universo. "Pasé cerca de un año haciendo cálculos. Las fórmulas ocupaban páginas y páginas, sin esperanza de que pudieran llegar a ser de utilidad". Sin embargo, sí logró avanzar. En mayo de 1981, gracias a la ayuda de Ginzburg, el *JETP Letters* publicó su trabajo "Quantum fluctuations and a nonsingular universe", con Chibisov como co-autor. Por entonces Mukhanov todavía era estudiante de doctorado, en un grupo liderado por grandes físicos teóricos. Uno de ellos era Yakov Zeldovich, uno de los creadores de la bomba atómica. El ambiente en su centro, aún en el régimen de la Unión Soviética, era de gran libertad científica.

Sobre el ciclo *La ciencia del cosmos, la ciencia en el cosmos*

Desde su comienzo en marzo de 2011, el ciclo de conferencias *La ciencia del cosmos, la ciencia en el cosmos* ha abordado los problemas más candentes de la astrofísica moderna. Expertos en la primera línea de la ciencia internacional han hablado sobre el origen del universo, la búsqueda de vida en otros planetas, la formación de elementos químicos en el corazón de las estrellas, o la materia y la energía oscuras. El programa completo de la presente edición del ciclo, así como los vídeos de las conferencias ofrecidas hasta ahora desde 2011, están disponibles en la web *www.fbbva.es* y en el canal de Youtube https://www.youtube.com/user/FundacionBBVA.

Fundación BBVA

Para más información, puede ponerse en contacto con el Dpto. de Comunicación y Relaciones Institucionales de la Fundación BBVA (91 374 52 10 / 91 374 31 39 / comunicacion@fbbva.es) o consultar en la *web* www.fbbva.es