



NOTA DE PRENSA

Proyecto MultiDark.

Contacto: susana.hernandez@uam.es

Tel.: 912999879 / 636209118

<http://www.multidark.es>

Programa CONSOLIDER-Ingenio 2010

Ministerio de Economía y Competitividad

Miden la distancia a galaxias lejanas con una precisión del 1%

Madrid, jueves 9 de Enero de 2014. Investigadores del proyecto Baryon Oscillation Spectroscopic Survey (BOSS) han anunciado hoy sus resultados sobre las medidas de la distancia a galaxias lejanas que se encuentran a más de seis mil millones de años luz, obtenidas con una precisión del 1%. Estas medidas ponen nuevos límites a las propiedades de la "energía oscura", considerada la causante de la expansión acelerada del Universo y su componente dominante.

"No hay muchas cosas en nuestra vida cotidiana que conozcamos con una precisión del uno por ciento", dice David Schlegel, físico del Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) e investigador principal de BOSS. "Ahora conozco el tamaño del Universo mejor de lo que conozco el tamaño de mi casa".

BOSS es el mayor de los cuatro proyectos que constituyen el Sloan Digital Sky Survey III (SDSS-III). El Instituto de Física Teórica IFT-UAM/CSIC en Madrid participa en SDSS-III/BOSS a través del proyecto Consolider-Ingenio 2010 MultiDark. La luz de galaxias lejanas se distorsiona por la expansión del Universo. Analizando la lejanía de estas galaxias, BOSS está abriendo nuevos caminos para entender qué es la energía oscura.

Las nuevas mediciones de distancias fueron presentadas en la reunión de la Sociedad Americana de Astronomía, por el astrónomo de la Universidad de Harvard, Daniel Eisenstein, director del SDSS-III. "Determinar distancias es un reto fundamental de la astronomía observacional", dice Eisenstein. "Ves algo en el cielo - ¿a qué distancia estará?". Los resultados se han presentado en una serie de artículos enviados para su publicación el mes pasado, y están disponibles online. A su elaboración han contribuido los investigadores del IFT-UAM/CSIC, Chia-Hsun Chuang, Francisco Prada y Claudia Scoccola, y han liderado uno de los artículos.

Las distancias a planetas del Sistema Solar se pueden medir con gran precisión usando radares, pero para objetos más distantes, los astrónomos deben utilizar métodos menos directos. Sólo unos pocos cientos de estrellas y un pequeño número de cúmulos estelares están lo suficientemente cerca como para tener distancias medidas con una precisión del uno por ciento. Casi todas estas estrellas se encuentran a sólo pocos miles de años luz de distancia y dentro de nuestra propia galaxia, la Vía Láctea. Al alcanzar distancias millones de veces más grandes, las nuevas medidas de BOSS exploran distancias extragalácticas para cartografiar el Universo con una precisión sin precedentes.

"Hacer una medición con precisión del uno por ciento a una distancia de seis mil

millones de años luz es un enorme paso adelante", explica Prada, "y requiere una técnica completamente diferente que la utilizada para las mediciones en el Sistema Solar o la Vía Láctea". BOSS mide las oscilaciones acústicas de bariones (BAO por sus siglas en inglés), sutiles ondulaciones periódicas impresas en la distribución de las galaxias en el cosmos. Estas ondulaciones son vestigios de ondas de presión que se movieron a través del plasma del Universo temprano, que era tan caliente y denso que las partículas de luz (fotones) estaban fuertemente acopladas a los protones y neutrones (conocidos colectivamente como "bariones") que conforman los núcleos de los átomos. El tamaño de estas ondulaciones se congeló al enfriarse el Universo y bajar la densidad. Este tamaño fijo puede ser usado como metro patrón con el cual medir la escala de nuestro Universo.

Sin embargo, no observamos las ondulaciones directamente, explica el investigador del IFT-UAM/CSIC Chia-Hsun Chuang, que es primer autor de uno de estos trabajos de BOSS. "El tamaño de las ondulaciones se traduce en una distancia preferente entre galaxias. Medimos la separación de cada par de galaxias para determinar esta distancia de manera estadística". Al usar esta distancia como uno de los lados de un triángulo, los astrónomos pueden determinar la distancia a las galaxias que se distribuyen a gran escala en el universo.

Realizar estas mediciones requiere hacer un mapa con las posiciones de 1.2 millones de galaxias. BOSS utiliza un instrumento especializado, ubicado en el telescopio del SDSS en el Observatorio de Apache Point, en Nueva México, EEUU, que puede hacer medidas detalladas de mil galaxias a la vez. "En una noche despejada, cuando todo marcha a la perfección, podemos agregar más de ocho mil galaxias y cuásares al mapa", dice Kaike Pan, que lidera el equipo de observadores de SDSS en el Observatorio de Apache Point.

El equipo de BOSS en el IFT-UAM/CSIC está también trabajando para producir catálogos virtuales del conjunto de galaxias. "Para poner una barra de error en la medición de la distancia, necesitamos producir mil o más catálogos de imitación", dice Claudia Scoccola. "Hay un compromiso entre tener catálogos ficticios realistas y el tiempo de cómputo de los mismos. Hemos encontrado la manera de producir catálogos suficientemente realistas de una manera eficiente".

Los resultados de BOSS han sentado las bases para el proyecto DESI, que pretende realizar un mapa aún más grande y más ambicioso que BOSS, donde España está involucrada en el desarrollo instrumental del plano focal y del robot de posicionamiento de las fibras ópticas, para crear el mayor mapa 3D jamás visto del Universo, y así desvelar la naturaleza de la misteriosa Energía Oscura. "El alcance científico y tecnológico del programa DESI está demostrando ser substancial y esperamos una fructífera colaboración internacional con Estados Unidos para transferir la tecnología avanzada y la experiencia a la industria española y los grupos de investigación" comenta el investigador del IFT-UAM/CSIC Francisco Prada.

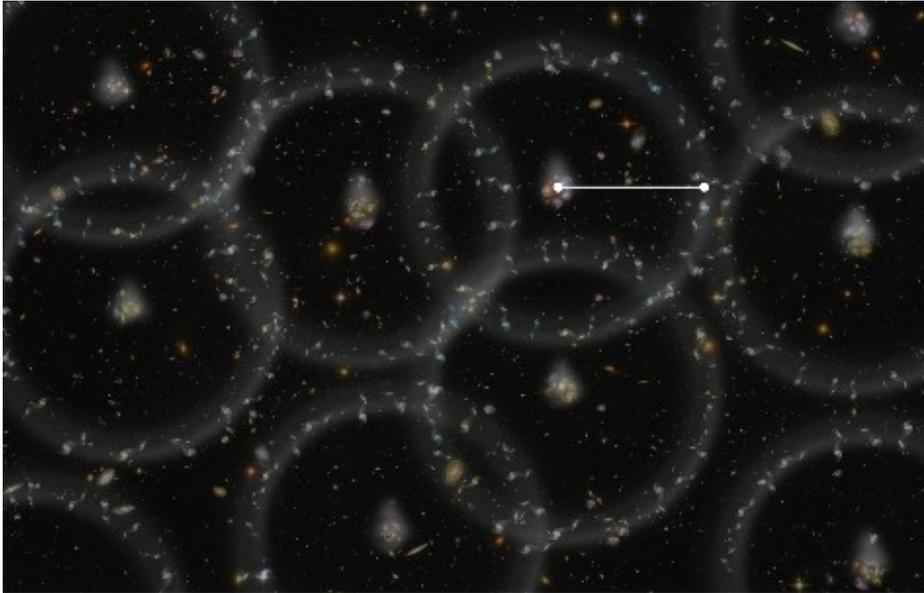


Imagen artística de la nueva medición del tamaño del Universo. Las esferas grises muestran el patrón de las "oscilaciones acústicas de los bariones" originadas en el inicio del universo. Las galaxias, a día de hoy, tienen una ligera tendencia a alinearse en las esferas - la alineación se ha exagerado mucho en esta ilustración. Al comparar el tamaño de las esferas (línea blanca) con el valor predicho, los astrónomos pueden determinar al 1% de precisión a qué distancia se encuentran las galaxias.

Imagen en alta resolución: <http://dev.idies.jhu.edu/boss.v3.png>

Referencia:

Título: The clustering of galaxies in the SDSS-III Baryon Oscillation Spectroscopic Survey: single-probe measurements from CMASS and LOWZ anisotropic galaxy clustering.

Autores: Chuang, Chia-Hsun; Prada, Francisco; et al.

<http://arxiv.org/abs/1312.4889>

La nota de prensa internacional se publicará aquí:

<http://www.sdss3.org/press/onepercent.php>

Más información:

claudia.scoccola@uam.es - 912999877

f.prada@csic.es - 912999866

susana.hernandez@uam.es - 912999879

SOBRE MultiDark

Multimessenger Approach for Dark Matter Detection (MultiDark) es un proyecto español de excelencia que reúne a la mayor parte de la comunidad científica española que investiga en el campo de la materia oscura. El proyecto está financiado durante 5 años por el Programa Consolider-Ingenio 2010 del Ministerio de Economía y Competitividad y comenzó su andadura en 2010.

MultiDark está formado por 11 grupos teóricos, experimentales y astrofísicos con investigadores pertenecientes a 18 universidades e institutos de investigación españoles, e incluye también a 11 investigadores senior pertenecientes a instituciones extranjeras. En total, están involucrados actualmente en el proyecto alrededor de 120 investigadores, de los cuales más de 20 están directamente contratados por el proyecto como investigadores postdoctorales, estudiantes de doctorado y técnicos.

El objetivo principal de MultiDark es impulsar la posición española en el campo mediante la creación de sinergias y colaboraciones entre los grupos participantes, con el fin de contribuir de manera significativa a los esfuerzos mundiales para identificar y detectar la materia oscura. Para alcanzar esta meta se estudian las partículas que son las candidatas más plausibles a constituir la materia oscura, se investiga cómo se distribuyen en el Universo, se contribuye al desarrollo de experimentos para detectarlas y, finalmente, se analiza la combinación de datos obtenidos del LHC y de búsquedas directas e indirectas de materia oscura actuales.

Más información sobre el proyecto MultiDark se puede encontrar en la página web <http://www.multidark.es>

En MultiDark participan la siguientes instituciones:

Universidad Autónoma de Madrid UAM
Instituto de Física Teórica IFT-UAM/CSIC
Instituto de Física de Cantabria IFCA-UC/CSIC
Instituto de Física Corpuscular IFIC-UV/CSIC
Universidad de Huelva UHU
Universidad Complutense de Madrid UCM
Universidad de Salamanca USAL
Universidad de Granada UGR
Instituto de Astrofísica de Andalucía IAA-CSIC
Instituto de Astrofísica de Canarias IAC
Universidad de Zaragoza UZ
Instituto de Física de Altas Energías IFAE
Universidad Politécnica de Valencia UPV
Universidad de Alcalá UAH
Universidad de Santiago de Compostela USC
Universidad de las Islas Baleares UIB
Universidad de Murcia UMU
Centro Extremeño de Tecnologías Avanzadas CETA-Ciemat

