

## El ININ participa en el experimento BigBOSS



El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), conjuntamente con 37 instituciones de 7 países, participa en el experimento BigBOSS, colaboración internacional de gran envergadura liderada por el Lawrence Berkeley National Laboratory, en conjunto con el National Optical Astronomy Observatory (NOAO) y el Departamento de Energía (DOE) de los Estados Unidos de Norteamérica, cuya finalidad es

desentrañar algunos de los enigmas de la energía oscura y la expansión del universo a través del estudio de la formación de estructura a gran escala, así como del análisis de la distribución de la materia cósmica.

El instrumento principal del proyecto BigBOSS será un arreglo de 5000 fibras ópticas conectadas a espectrógrafos de muy alta resolución y sistema de adquisición de datos, acoplados al telescopio Mayall de 4 metros

del Observatorio Nacional de Kitt Peak, en Arizona, con el que se cubrirá buena parte del cielo del hemisferio norte, lo que permitirá desarrollar el mayor cartografiado espectroscópico del universo jamás realizado. El proyecto está actualmente en su fase de diseño y formulación científica, estimándose que el telescopio vea su "primera luz" en aproximadamente cinco años.

De acuerdo con mediciones recientes, el universo está conformado por un 4% de

materia "bariónica" (que es la materia conocida, básicamente protones y neutrones, constituidos por partículas elementales dentro del contexto del modelo estándar), 24% de "materia oscura" (partículas que en esencia sólo interactúan a través de la gravedad), y 72% de "energía oscura" (responsable de la aceleración que se observa en la expansión del universo).

El 4% de materia conocida corresponde principalmente al hidrógeno y helio cósmicos, ya que los demás elementos de la tabla periódica están presentes solamente en un porcentaje mínimo. El 24% de "materia oscura" en el universo serían partículas que aparentemente sólo interactúan a través de la gravedad y quizá mediante las interacciones débiles- y cuya existencia se infiere de los fenómenos cinemáticos y dinámicos que éstas provocan en las estrellas y gas que conforman las galaxias individuales y en los cúmulos de galaxias, así como de la radiación cósmica de fondo. El origen de la materia oscura es todavía desconocido, aunque existen modelos más allá del modelo estándar de partículas que pretenden explicarlo, siendo hoy en día los candidatos más populares el neutralino -que

quizá podrá ser medido en los laboratorios del Gran Colisionador de Hadrones (LHC) del CERN-, y el axiÓN, que proviene de extensiones en la cromodinámica cuántica (teoría de las interacciones fuertes).

El 72% restante del total del universo es un componente aún más misterioso, llamado "energía oscura", del que prácticamente no se conoce nada pero cuya existencia se infiere debido a que sería el causante de la aceleración observada en la expansión del cosmos.

El universo como un todo está constituido entonces por un 96% de componentes "oscuros" y sólo un 4% de materia conocida, siendo por consiguiente la finalidad de la colaboración BigBOSS entender el origen teórico de los componentes desconocidos u "oscuros" del universo antes mencionados.

El experimento BigBOSS estudiará las llamadas "oscilaciones acústicas de bariones", es decir, el patrón oscilatorio de densidad de galaxias a escalas astronómicas, y las distorsiones espaciales del corrimiento al rojo en la distribución de galaxias, quásares e hidrógeno gaseoso en zonas cercanas y profundas del

universo, con la finalidad de caracterizar su historial de expansión y la influencia sobre él de la materia y energía oscuras.



El doctor Jorge Cervantes Cota

La participación del ININ se dará a través del doctor Jorge Luis Cervantes Cota, investigador del Departamento de Física. El doctor Cervantes es egresado de la carrera de Física de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa, en donde realizó también sus estudios de maestría en la misma disciplina. Obtuvo su doctorado en Física en la Universidad de Konstanz, en Alemania con la tesis: "Induced Gravity and Cosmology". Es autor de 48 trabajos de investigación, ha colaborado en 6 libros como autor o como editor de "proceedings" y es árbitro en

siete revistas internacionales. Es socio fundador del Instituto Avanzado de Cosmología y de 2003 a 2005 fue presidente de la División de Gravitación y Física Matemática de la Sociedad Mexicana de Física. Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, de la Sociedad Mexicana de Física, de la Sociedad Alemana de Física, de la Sociedad Europea de Física, de la Royal Astronomical Society y de la American Physical Society. Desde 2008 es investigador nivel II del SNI y su línea de investigación ha estado enfocada a las áreas de Gravitación,

Astrofísica y Cosmología.

Durante el experimento BigBOSS se probarán diferentes modelos para explicar la materia y la energía oscuras, incluyendo algunos propuestos por el Dr. Cervantes y colaboradores, que servirán como planteamientos teóricos para ser analizados mediante mediciones realizadas con el telescopio. De esta manera, la participación del Dr. Cervantes Cota será la aportación del ININ a la comprensión del origen y naturaleza de la materia oscura presente en galaxias y cúmulos galácticos, y de la

energía oscura, que permea todo el universo y es responsable de su aceleración actual, problemas de frontera que representan un gran desafío para la física contemporánea y la cosmología observacional.

Para mayor información se puede consultar:

Página de Internet del proyecto:  
<http://bigboss.lbl.gov/>

Informe técnico con la propuesta:  
<http://arxiv.org/abs/1106.1706>



**BERKELEY LAB**

LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY



U.S. DEPARTMENT OF  
**ENERGY**

[A-Z INDEX](#) | [PHONE BOOK](#) | [CAREERS](#) | [SEARCH](#)