

Curso de Cosmología Básica

Unidad nro 6:

La Cosmología Canónica

El aporte de la Física de altas energías ha sido y es de un gran valor, es mas, pienso que ahora con el acelerador de hadrones del CERN, indispensable.

Además, recíprocamente, el uso de las propiedades del Universo contemporáneo para validar las teorías físicas referente a las condiciones de la materia y la energía solo alcanzable en las primerísimas etapas del Universo, es ahora una realidad cotidiana.

Los siguientes hechos observacionales sugieren la idea de que el Universo fue más denso y caliente en el pasado, y que su contenido ha sufrido una evolución en forma y estructura hasta el estado actual:

- 1) El espectro de las galaxias distantes está corrido hacia el rojo, y dicho corrimiento es aproximadamente proporcional a la distancia (ley de Hubble).
- 2) Tanto las galaxias como las radiofuentes muestran una distribución independiente de la dirección en el espacio (isotropía).
- 3) Volúmenes de espacio suficientemente grandes como para contener supercúmulos de galaxias, contienen similares números de estas (homogeneidad).
- 4) Las radiofuentes distantes parece ser más intensas y compactas que aquellas en nuestra vecindad (evolución).
- 5) La mayoría de los objetos astronómicos cuya composición química puede ser analizada está compuesta casi enteramente por Hidrógeno y Helio en proporción de 3 a 1 en masa (proporcionalidad).
- 6) El Universo está lleno con radiación de microondas de alta isotropía, cuyo espectro responde a una distribución de Planck de 2.7 K (fondo térmico isotrópico).

Estos hechos teóricos – observacionales, constituyen el fundamento de la Cosmología Canónica.

Supuestos Básicos

Ahora bien, subyacen estas hipótesis básicas:

- a) La geometría del espacio – tiempo y la gravitación son descritas por la Relatividad General.
- b) Para todo tiempo y espacio en el Universo, existe un estado medio de movimiento cuyas propiedades observables son independientes de la dirección.
- c) Existe un tiempo t_0 para el cual el estado medio de movimiento postulado en b es una expansión.
- d) Existe una época en la evolución del Universo que está dominada por la materia, cuando la presión total (de materia y radiación) es despreciable comparada con la densidad total de energía.

- e) En el curso de la evolución del Universo existió un estado caliente en el cual la materia se hallaba en equilibrio químico y termodinámico local a una energía de 10 Mev (Mega electrón – voltios).

De a y b se deduce la existencia de un tiempo cósmico t que coincide con el tiempo propio de los llamados “observadores fundamentales”, que se mueven según el movimiento medio mencionado en b. Este postulado encuentra su fundamento en la ley de Hubble y la isotropía de la radiación de fondo. El punto a halla su justificación en que la Relatividad General es la más simple teoría de la gravitación capaz de dar cuenta de las evidencias observacionales. Por su parte el punto c y d conducen, por las ecuaciones de la Relatividad General, a la existencia inevitable de una singularidad en el pasado, más allá de la cual la Física cesa de regir y es imposible hacer inferencias sobre lo el objeto que modelamos.

Finalizando, el punto e, es una excelente hipótesis constitutiva para describir el pasado remoto con altas temperaturas.

Prof. Dr. Raúl Roberto Podestá
Presidente LIADA
Coordinador de los Cursos LIADA