

Ondas gravitacionales para medir la constante de Hubble

MAURO MENDIZÁBAL

27 DE ABRIL DE 2018

Entre los descubrimientos más importantes en la Astronomía se encuentra la expansión del universo, estudiada por el astrónomo Edwin Hubble en 1929. El descubrimiento revolucionó la visión del Universo e inició el campo de la Cosmología moderna.

En nuestro Universo, la velocidad con la que se aleja una galaxia respecto a la nuestra, llamada constante de Hubble, puede ser medida por el “redshift” o corrimiento al rojo. El redshift cosmológico es el término usado para indicar que la longitud de onda de la luz se ha alargado debido a la expansión del Universo. Esta tarea no es trivial, ya que no existen métodos directos para medir la distancia hacia objetos astronómicos o galaxias. Hubble fue un pionero al momento de realizar este tipo de mediciones, encontrando que la velocidad a la que se alejan las galaxias es proporcional a la distancia entre ellas. Con técnicas y tecnología actuales las observaciones sugieren que, en promedio para objetos cercanos, las galaxias se separan a razón de 73.5 kilómetros por segundo y por megaparsec¹. Así, por ejemplo, una galaxia que se ubique a 1000 megaparsecs se aleja de nuestra galaxia a razón de 73500 kilómetros por segundo.

Una de las técnicas para obtener la constante de Hubble es usar objetos astronómicos con brillo intrínseco conocidos como “standard candles” o velas estándares cuya distancia puede ser estimada por la magnitud de su brillo. Utilizando las velas estándares, el valor de la constante es de 73.5. Por otra parte el telescopio espacial **Planck**, que estudia la radiación de fondo de microondas que dejó el Big Bang, en base al modelo estándar de la cosmología y en particular al contenido de materia oscura y la naturaleza de la energía oscura estimó la constante de Hubble en el 2015 con un valor de 66.9. La discrepancia entre estas dos mediciones existe pese a la confianza en los métodos y resultados de los autores.

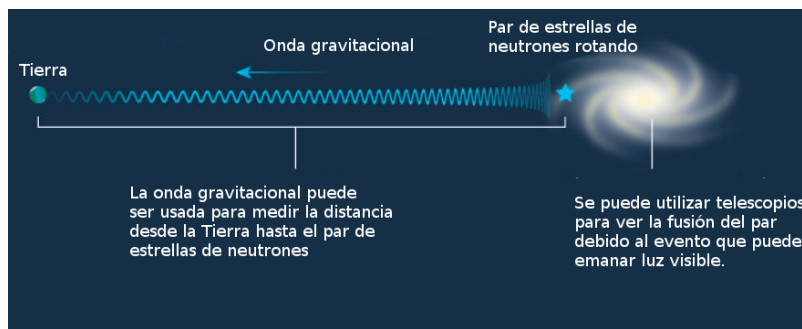


Figura 1. Recepción de las ondas gravitacionales provenientes de la fusión de dos estrellas de neutrones. Imagen obtenida de [Nature](#).

margen de error debido a la poca cantidad de datos (Ver Tabla 1), pero se espera que con más detecciones se lo pueda mejorar. Además, las ondas gravitacionales podrían medir no solo la expansión cósmica sino cómo la velocidad de expansión ha evolucionado desde el origen del Universo.

Lectura adicional . . .

Otros descubrimientos importantes en la astronomía:

- El **principio de Copérnico**, el cual indica que no existe un lugar preferencial en el Universo.
- La **paradoja de Olbers**, que se relaciona con la pregunta ¿Por qué el cielo es oscuro en la noche?

Nombre	Masas del sistema (M_{\odot})	Remanente (M_{\odot})
GW170817	1.1 , 1.6	
GW170608	7, 12	18
GW151226	8, 14	21
GW150914	29, 36	62
GW170814	31, 25	52
GW170814	31, 25	52
GW170104	32, 19	49

Tabla 1. Eventos detectadas con LIGO (Estados Unidos) y VIRGO (Italia). Extraído de [Nature](#)

¹ 1 Megaparsec=3.26 millones de años luz.