

Albert Einstein y la relatividad especial y general



Esta constancia de la velocidad de la luz es la que lleva a Albert Einstein a formular su teoría de la relatividad especial que tiene como hipótesis que las leyes de la física son las mismas en cualquier sistema inercial y no tiene sentido decir que un sistema sea especial por estar quieto. Albert Einstein (1879-1955) en 1915 presentó en la academia prusiana de ciencias una generalización de esta teoría: la relatividad general. En ella la gravedad se plantea como una curvatura del espacio-tiempo generada por las masas. En un libro que escribió con L. Infeld titulado “El significado de la relatividad” expone de forma divulgativa estos principios. Para ello, por ejemplo, expone el caso de un ascensor en caída libre en el que se dejan dos pequeñas masas. La diferencia entre ese ascensor cayendo en un campo gravitatorio y

ese mismo ascensor si fuera un sistema inercial fuera de cualquier campo es que en el primer caso las masas se irían aproximando poco a poco según se dirigen hacia el centro de atracción gravitatoria mientras que en el segundo caso permanecerían en sus posiciones. A. Einstein lo interpreta de forma que la gravedad está “curvando” el espacio.

Como sus ecuaciones llevaban a un universo en expansión, Einstein introdujo ad hoc un término diagonal multiplicado por una “constante cosmológica” para conseguir que el universo fuera estacionario como se pensaba en ese momento.

Después de los descubrimientos de Hubble y la demostración de que el universo está en expansión, se ha podido determinar que el valor de la constante cosmológica es muy pequeño. Sin embargo, diversas teorías habían predicho valores enormes para dicha constante. Dependiendo de los modelos podríamos tener un universo en constante expansión (universo abierto) o en expansión y posterior contracción (universo cerrado) que acabaría colapsando de nuevo sobre sí mismo.

Agujeros negros

Las ecuaciones de la relatividad general de Einstein admiten una solución de forma que si se concentra una masa suficientemente grande se produce una zona a su alrededor de la que no puede escapar nada, ni siquiera la luz. Puesto que la misma luz queda atrapada su aspecto es negro y puesto que se trata de un atractor gravitatorio que atrapa todo, se denominó “agujero negro”. Esto fue propuesto teóricamente por Karl Schwarzschild (1873-1916). Este falleció durante la primera guerra mundial y no pudo saber hasta qué punto había acertado.

Otros tipos de agujeros negros pueden predecirse si además tienen un momento angular o carga eléctrica. Además surgen otras propiedades curiosas si se tiene en cuenta la mecánica cuántica y puede definirse una temperatura del agujero negro.

Actualmente hay evidencias experimentales de que existen agujeros negros y que posiblemente en el centro de muchas galaxias –incluida la vía láctea– hay agujeros negros. De hecho la ESA está realizando un censo de agujeros negros.

La materia oscura

La dinámica de las estrellas, galaxias y cúmulos de galaxias lleva a pensar que hay una gran cantidad de masa en el espacio que no somos capaces de observar de ninguna forma. Es masa que no absorbe ni emite radiación.

Aunque hay otras teorías para explicar estas dinámicas la de la materia oscura es la más aceptada actualmente y para la que parece comienzan a confirmarse experimentalmente algunos datos. De hecho la materia oscura debería ser la mayor parte de la existente en el universo.

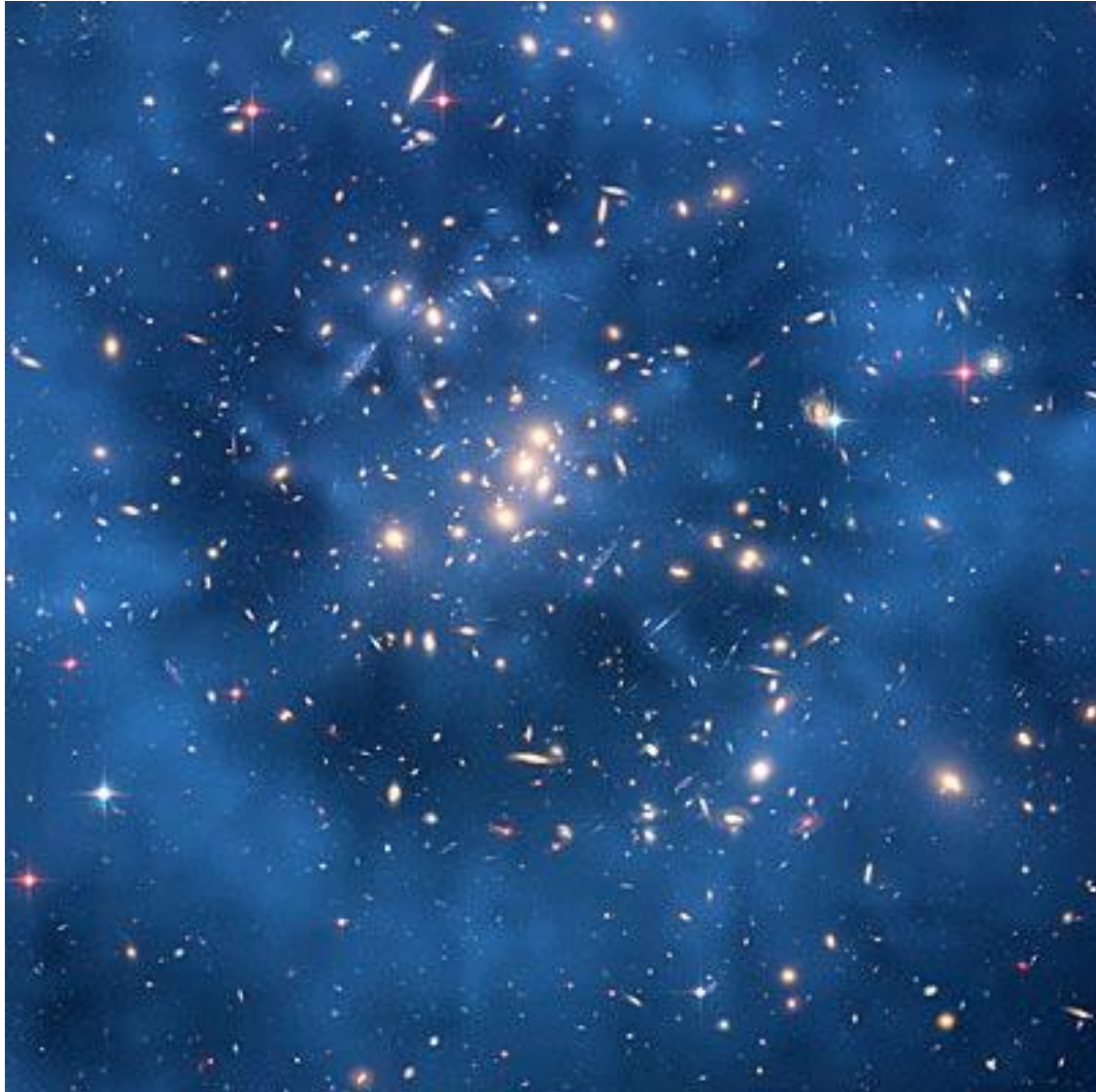


Imagen ESA.2007.