

Tocando el vacío: energía oscura y supernovas

El hallazgo de esta fuerza domina el comportamiento del Universo

INMACULADA DOMINGUEZ Y MAR BASTERO 18/08/2009

Vota Resultado ★★★★★ 3 votos



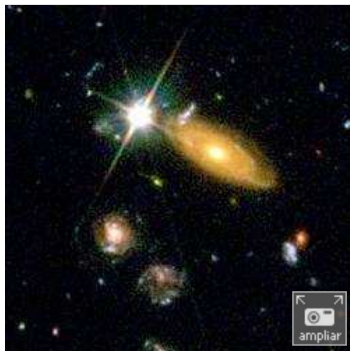
Consulta el [especial del Año de la Astronomía](#) en ELPAÍS.com

¿Qué es la energía oscura? Quizá, junto con el origen de la vida, ésta sea la cuestión más fundamental que la ciencia tiene planteada hoy en día. Hemos descubierto un gran vacío en nuestro conocimiento. Desconocemos algo que actualmente llena casi todo el Universo y ejerce una fuerza repulsiva. Una fuerza que compensa los efectos de atracción gravitatoria debidos a la materia y los supera, acelerando el ritmo al que se está expandiendo el Universo desde que se originó, en el Big-Bang. Si el Universo estuviese vacío, el ritmo de expansión sería constante, mientras que la presencia de materia o energía, tal y como las conocemos, frena dicho ritmo por sus efectos gravitatorios.

Un cúmulo abierto en la constelación de Sagitario

La 'Venus Express' levanta el velo del gemelo de la Tierra

La nebulosa Omega



La supernova SN2002dd es una de las más lejanas descubiertas y nos muestra una época del pasado en la que aún dominaban los efectos gravitatorios (atracción) sobre los de la energía oscura (repulsión). A la izquierda se muestra una imagen de la misma región del cielo tomada en 1995, siete años antes de la explosión de la supernova.- NASA / HST

La noticia en otros webs

- webs en español
- en otros idiomas

Hace una década aún no se hablaba de energía oscura, se hablaba de materia oscura, del ritmo de expansión, de su desaceleración, de la geometría del Universo... entonces hacíamos el inventario de las componentes de Universo y las cuentas no cuadraban. El fondo de radiación cósmica apuntaba a una densidad (incluyendo todo tipo de materia y energía) equivalente a unos 6 núcleos de hidrógeno por metro cúbico, la llamada densidad crítica, cuyo crítico significado también ha cambiado en el modelo cosmológico actual. Pero la componente dominante de tal densidad no podía ser hidrógeno, ni ningún otro átomo, ni tampoco una materia diferente (y aún por identificar) llamada materia oscura fría porque todos estos tipos de materia ejercen fuerzas de atracción gravitatoria que se pueden medir. Y midiendo estos efectos gravitatorios podemos acotar la cantidad de materia responsable de los mismos y concluimos que, como mucho, la densidad de materia puede ser un 30 % de la densidad crítica. Nos faltaba un 70 % de algo y ese algo tenía que ser realmente exótico.

Tan exótico como requería el sorprendente resultado obtenido independientemente por dos grupos de astrónomos que observaban supernovas termonucleares lejanas con el objetivo de medir cuánto se frenaba el ritmo de expansión del Universo. Los grupos liderados por Brian Schmidt

("High Redshift Team") y Saul Perlmutter ("Supernova Cosmology Project") desencadenaron en 1998 una revolución cosmológica al encontrar que el ritmo de expansión del Universo en vez de frenarse, se aceleraba. Desde entonces la calidad y cantidad de datos astronómicos, en todos los frentes, no ha hecho más que aumentar y confirmar los resultados anteriores.

Las supernovas: faros cósmicos

Touching the Void es el título de un libro de montaña escrito por Joe Simpson en 1989, su experiencia con el vacío en los Andes peruanos. Cuando se publicó yo (Inmaculada) estaba haciendo la tesis en el Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CSIC), precisamente sobre supernovas. Las supernovas son explosiones estelares, estudiábamos (y cocinábamos en el ordenador) supernovas termonucleares, una

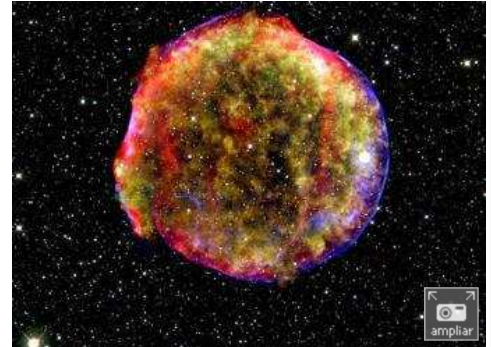


Foto de los restos de la Supernova de Tycho en rayos X, infrarrojo y visible. En el año 1572 apareció en la Constelación de Casiopea una "estrella nueva" que fue vista por Tycho Brahe y otros astrónomos de la época. Su estudio nos ayuda a entender el origen de este tipo de supernovas tan importantes en Cosmología.-

Plancha vertical de viaje

Precio 39.9



Lo más visto ...valorado ...enviado

- El informe de la tragedia de Spanair revela dos errores de los pilotos y un fallo técnico
- Un libro revela el horror de los burdeles en los campos de concentración nazi
- Si no hay sexo, no hay comida
- Las miserias de un Nobel
- Una venganza convertida en tragedia
- Rusia encuentra el barco desaparecido 'Arctic Sea'
- "Nos estábamos volviendo locos"
- 600.000 euros sin facturas por servicios al PP
- Muere un niño de 11 años por la nueva gripe en Canarias
- Llegó la hora del laicismo

cuenta NARANJA 3% TAE

Listado completo

- 600.000 euros sin facturas por servicios al PP
- Mitad genios, mitad incapaces
- "Quiero llorar, se me revuelve el alma"
- Las trampas de Chávez
- Un libro revela el horror de los burdeles en los campos de concentración nazi
- Llegó la hora del laicismo
- El diálogo y sus besugos
- Sanidad asegura que el 70% de los ciudadanos son partidarios de endurecer la ley antitabaco
- EL EXTRAÑO POLLÓN
- Desamor (1)

pepephone 6 CENT/MIN SIEMPRE

Listado completo

- Mitad genios, mitad incapaces
- Si no hay sexo, no hay comida
- Tres calles clandestinas
- Las trampas de Chávez
- El parón inmobiliario se extiende al alquiler con descensos hasta del 30%
- Desamor (1)

especie de bombas muy parecidas entre sí que explotan al desencadenarse en su interior reacciones nucleares.

Las supernovas brillan mucho, durante unos días brillan tanto como toda una galaxia, por eso vemos supernovas que están muy lejos, son nuestros faros cósmicos. Midiendo lo que ha disminuido, desde su origen, la luz que nos llega podemos estimar la distancia a la que se encuentra la supernova y con esta información acotar el ritmo de expansión del Universo. Hoy se detectan supernovas que ocurrieron cuando el Universo tenía la mitad de su edad actual (hace unos cuantos miles de millones de años). Desde entonces la luz emitida por la supernova ha estado viajando a través del Universo, de su geometría, y en ese viaje se ha ido encontrando con todas sus componentes y nos trae información sobre las mismas. Teniendo en cuenta estas nuevas y lejanas supernovas, el conocido y familiar método de los faros cósmicos indica, con un 99% de fiabilidad, la presencia de una componente que acelera el ritmo de expansión, la energía oscura. En concreto, si consideramos además los datos del fondo de radiación cósmica, concluimos que hasta un 70 % del Universo es dicha componente. Finalmente las cuentas cuadran, lanzándonos quizás al vacío.

Tocando el vacío

Efectivamente todas las evidencias astronómicas son compatibles con que la energía oscura sea la energía asociada al vacío cuántico. El vacío no está realmente tan vacío, hay partículas que se crean y se destruyen continuamente, que existen solo durante un tiempo muy breve. Asociada a estas partículas hay una energía que cumple todos los requisitos. Es más, las supernovas indican que inicialmente la expansión del Universo se frenó y posteriormente se aceleró y esta es precisamente una característica que tendría la energía del vacío: al expandirse el Universo la densidad asociada con la materia disminuye pero la asociada al vacío, que es una propiedad del espacio mismo, permanece constante. De esta forma, la densidad de materia dominaría en el pasado, frenando el ritmo de expansión, y en un cierto punto (que las supernovas muestran) pasó a dominar la energía del vacío y el ritmo de expansión comenzó su aceleración. El problema aquí es que entre la energía del vacío estimada teóricamente y la que se necesita para explicar las observaciones astronómicas hay una discrepancia muy grande, excesivamente grande, tanto que, de nuevo... ¡ algo no cuadra !

El modelo cosmológico

El modelo cosmológico compatible con todas estas observaciones es el llamado "Universo con constante cosmológica y materia oscura fría", un nombre que nos recuerda directamente todo lo que no sabemos. Conocemos la materia de la que esta hecha la Tierra, el Sol, las estrellas, nosotros, esa materia se encuentra en todo el Universo y está ahí desde el principio, desde el Big-Bang, pero su densidad sería solo un 5 % de la densidad crítica. El otro 95 % aún se nos escapa. Varios experimentos tratan de identificar la materia oscura fría, cuya cantidad podemos estimar por sus efectos gravitatorios, su densidad sería un 25 % de la crítica. Y algo más lejos estamos de entender el 70% restante: la energía oscura o energía del vacío o, como la llamó Albert Einsten, la constante cosmológica. Una constante que Einsten introdujo en sus ecuaciones para compensar la gravedad y que rotundamente descartaría posteriormente.

Ahora hay que preparar las supernovas para una nueva fase, pues para acotar la naturaleza de la energía oscura tenemos que aumentar la precisión de las distancias, obtenidas mediante el método de los faros cósmicos, en un factor diez. Para ello parece inevitable entender completamente las supernovas, cómo se forman y cómo explotan. Las supernovas no son todas exactamente iguales, no emiten la misma luz, pero como propuso Mark Phillips en 1993 es posible calibrarlas y así, a través de esa calibración, emplearlas como faros cósmicos. El método ha funcionado perfectamente indicándonos, como hemos visto, la existencia de la energía oscura. Sin embargo algunos astrónomos, como Mario Hamuy, Filippo Mannucci o Mark Sullivan, han relacionado las características observadas de las supernovas con su entorno, con la edad de las estrellas de las que proceden. Esto es crítico para un faro cósmico, si la luz del faro depende del lugar, no nos sirve para estimar distancias. Si las supernovas en el pasado no eran iguales a las supernovas vecinas que usamos para la calibración, hemos tocado fondo y no podemos aumentar la precisión. No podemos mientras no sepamos cómo tener en cuenta este hecho. Este es uno de nuestros proyectos actuales.

Entender el origen de la energía oscura es todo un reto, también lo fue para Joe Simpson caer y salir del vacío, algo fuera de todas las expectativas. Este reto nos puede

7. [Bibliotecas de cuatro patas](#)
8. [El informe de la tragedia de Spanair revela dos errores de los pilotos y un fallo técnico](#)
9. [Llegó la hora del laicismo](#)
10. [El 'spray' se agita en Madrid](#)

[Listado completo](#)