

SESION ADICIONAL 6

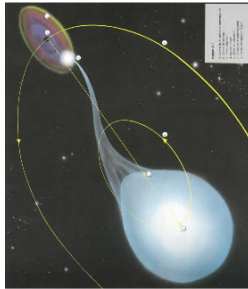
AGUJEROS NEGROS Y CUASARS.

Algunos de los Objetos que hay "ahí arriba", no pudieron ser catalogados por Charles Messier a finales del siglo XVIII en su famoso catálogo de Objetos Celestes que no deben confundirse con "cometas". En este catalogo se encuentran Nebulosas, Galaxias, Cúmulos estelares,.... pero el se dedicaba a los cometas en exclusiva, observó unos 40 y descubrió 16 al menos.

Pero los primeros objetos de que os voy a hablar, no pudo haberlos catalogado Charles Messier, ni ningún otro Astrónomo contemporáneo, por el simple hecho de que no se pueden ver ni aún con el mas potente de los telescopios ópticos desde la Tierra

Se trata de:

Los famosos Agujeros Negros prevista por Einstein. Los presencia de poderosas fuentes profundo de gran no encontramos ninguna estrella a quien pueda ser debida tal colosal densidad, en las proximidades de esa poderosa fuente de rayos X.



Negros, cuya existencia fue instrumentos perciben la de rayos X y zonas del espacio concentración de masa; pero

Los Astrónomos y que en tal zona existe un denso que deforma el espacio!.

Podemos pues, pero no podemos verlos; y no que su enorme masa volumen, en definitiva su fuerza

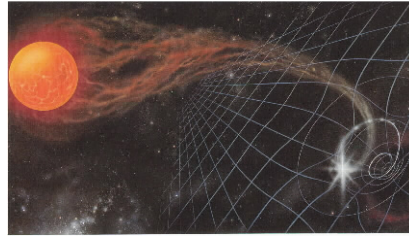


Astrofísicos concluyen Agujero Negro ¡tan

detectar su presencia, podremos verlos por concentrada en poco densidad, es tal que la

gravitatoria que ejerce sobre todo su entorno , obliga a que todo lo que traspasa un determinado límite, llamado el Horizonte de los Eventos, será engullido por el Agujero Negro.

Ni tan siquiera la luz de estrella, que alcance el límite del los Eventos podrá salir del Agujero el cual se precipitará sin remisión.

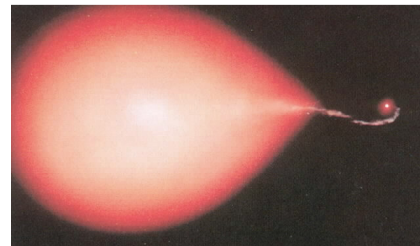


cualquier Horizonte de Negro, hacia

Por esto no los vemos... ¡ No emiten luz, se la comen".

Se cree que hay un Agujero Negro en el centro de muchas Galaxias, como la nuestra, y un posible Agujero Negro se encontraría en la constelación de Cisne al lado de una estrella de esta constelación, conocida como Cisne1, el Agujero Negro formaría un sistema binario con ella y se encuentra a una distancia de unos 8.000 años luz de la Tierra.

¿Pero como se originaron?:

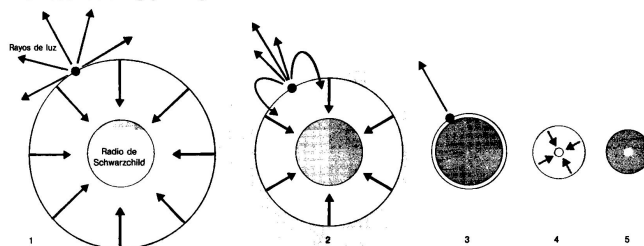


Los científicos creen que un Agujero Negro puede ser el

resultado de que una estrella muy masiva sufra un "Colapso Gravitatorio" esto es; que se derrumbe sobre su propio núcleo aplastándose los átomos unos contra otros, de tal manera que no contengan entre ellos vacíos ni oquedades.

La densidad de esta materia, así comprimida, es enorme; un centímetro cúbico de la misma podría llegar a pesar 1.000 millones de toneladas.

La formación de un agujero negro



◀ Cuando una estrella empieza a colapsar (1), la luz puede escapar de su superficie en cualquier ángulo; pero a medida que el colapso se acelera (2), la gravedad de la superficie aumenta rápidamente y los rayos de luz emitidos en ciertos ángulos se curvan nuevamente hacia la estrella. Poco antes de que alcance el radio de Schwarzschild (3), sólo los rayos verticales pueden escapar. En cuanto la estrella colapsa por debajo de ese radio, la gravedad impide cualquier emisión de luz y la estrella se vuelve invisible (4). Se forma entonces un horizonte de sucesos y toda la masa de la estrella cae en una singularidad (5).

El colapso gravitatorio puede, y digo

puede comprimir la estrella por debajo de un límite conocido como radio de

Schwarzschild. En Tal punto la velocidad de escape supera a la velocidad de la luz y la gravedad impide que la luz escape hacia el espacio. A partir de entonces, la fuerza de la gravedad supera a todas las demás fuerzas y el objeto se hunde sobre sí mismo en un punto de densidad infinita, denominado «singularidad». Un agujero negro es la región de espacio que rodea la singularidad, con un radio igual al radio de Schwarzschild; en esa región, la gravedad es tan poderosa que nada se puede desplazar hacia afuera. La materia o las radiaciones pueden caer y ser absorbidas hacia la singularidad central, pero nada puede salir. La denominación «agujero negro» es muy apropiada, ya que se trata de un «agujero», en el sentido de que la materia puede caer en su interior, y es «negro», pues ningún tipo de luz, radiación o materia puede salir hacia el exterior. El límite de un agujero negro se denomina «horizonte de sucesos», porque no hay medios para obtener información sobre los sucesos que tienen lugar del otro lado de ese límite.

El radio de Schwarzschild, R_S (en kilómetros), para una masa M , puede calcularse mediante la sencilla fórmula $R_S = 3M/M_0$, donde M_0 corresponde a la masa del Sol. El radio de Schwarzschild para el Sol es de unos 3 km, mientras que el de la Tierra es de aproximadamente 1 cm, y no existen procesos naturales en el universo actual que puedan comprimir suficientemente a ninguno de los dos cuerpos para formar un agujero negro. Sin embargo, una de las maneras en que se puede formar un agujero negro es el colapso de una estrella que se haya quedado sin combustible nuclear y que tenga una masa demasiado elevada para convertirse en enana blanca o en estrella de neutrones. Una estrella de estas características sufriría un colapso sin límites, ya que no hay fuerza conocida que pueda detener el proceso. No obstante, antes de contraerse hasta alcanzar una densidad infinita, sobrepasaría el límite del radio de Schwarzschild y se perdería de vista. Un agujero negro formado a partir del colapso de una estrella de 10 masas solares tendría un radio de unos 30 km.

¿ Y este Colapso Gravitatorioporque? ...

Las estrellas con masas superiores a cinco veces la masa del Sol, mantienen un equilibrio llamado Inestable, entre la fuerza atractiva gravitatoria de su núcleo, donde se encuentra

concentrada mas materia, y la fuerza de expansión , provocada por las reacciones Termonucleares de Fusión, equivalentes a millones de toneladas de Bombas de Hidrógeno... ¡Tan impresionante puede ser la Fuerza de Gravedad!.

Bueno. pues si la fuerza gravitatoria "vence"... una Supernova... el núcleo sobre si" mismo y arroja al espacio Materia



La Nebulosa

del Cangrejo en Toro, son los restos de una Supernova que hizo explosión en 1054, pero la estrella que los origino no era suficientemente masiva para que diese lugar a un



Agujero Negro.

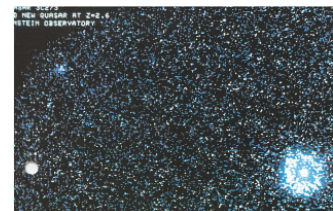
.....DIAPOSITIVA:

En su lugar apareció una estrella de Neutrones, tambien llamada Púlsar de densidad impresionante, pero inferior a la de un Agujero Negro.

estrella de Neutrones, densidad

Imaginemos si un enorme edificio se desplomase y no quedase ni un solo hueco entre los escombros ¡ni un espacio vacio! La enorme concentración de masa de un Agujero Negro, todavía sería increíblemente superior.

Otros Objetos Celestes que no son estrellas, son los llamados Quasares o Quasars.



Sobre la naturaleza de los Quasars, no se sabe demasiado todavía. Se encuentran a enormes distancias, tienen una masa similar a la de las Galaxias. Son poderosos emisores de ondas de radio, producen una luz azulada, mucho mas brillante que la .

Estos objetos, si los modernos telescopios impresionante, pero las las que se encuentran los como puntos luminosos nos resultó tan difícil de las estrellas. observados a tan enormes



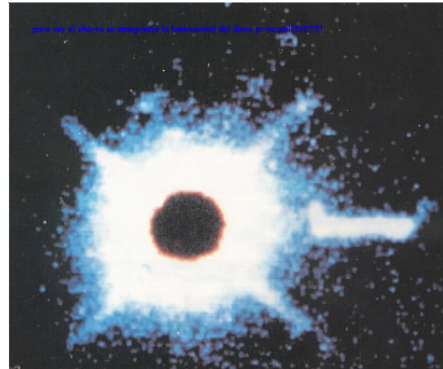
pueden ser observados con Ópticos. Su luminosidad es distancias tan tremendas a muestran en el firmamento de magnitud 12 , por esto localizarlos hasta ahora.

Por esto pueden ser distancias; aparecen en

nuestros instrumentos como puntos igual que las estrellas, por esto se les llama Quasi-Stelar-Radio- Sources termino que se contrae en Quasar. Significa fuente de ondas de radio cuasi estelares.

En el interior del anillo morado que aquí vemos, se encuentra la materia que emite tales ondas de radio

Algunos Astrónomos piensan que los Quasares, son galaxias con núcleo activo, en cuyo interior se oculta un enorme Agujero



objeto 3C 273, de magnitud 12, quasar más brillante conocido, por lo menos diez millones de estrellas de magnitud comparable por lo que no resulta sorprendente que se haya descubierto hace

Negro, que se alimenta de gas y estrellas, en un proceso que libera al espacio enormes cantidades de energía... Este que podéis ver aquí detectado en dirección a Virgo, es el 3C 273. Como otros quasares, nos parece puntiforme, como una estrella, solo porque el núcleo es extraordinariamente mas brillante que la galaxia que lo rodea. Dispositivos electrónicos, acoplados a los modernos telescopios, han revelado estructuras de brillo muy tenue en torno a 3C273, de forma semejante a las de radio galaxias elípticas gigantes.

Los Quasars envían hacia su exterior chorros de energía, tremendos y detectados en forma de ondas de radio, tales chorros se les ve desplazarse con velocidades que *en apariencia* superan a la de la luz

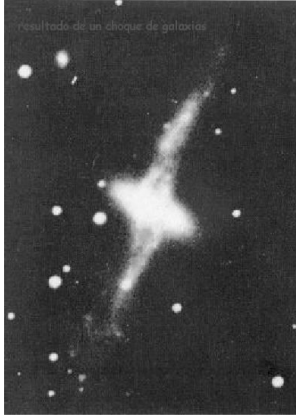
Sobre el origen de los Quasars transcribo el ultimo articulo referente al tema(NOV 96) .

Mike Disney, de la universidad británica de Gales, señaló que los astrónomos sospechaban que el choque de galaxias es el origen de los quásares, lo que ha sido confirmado por las imágenes del Hubble. «Es un logro impresionante», precisó.

Algunas imágenes como las que nuestro a continuación indican, violentas colisiones de galaxias que finalizan cuando la mayor de ellas absorbe a la menor, y se libera una enorme cantidad de energía capaz de crear un *quásar*. la primera es una simulación por ordenador de una colisión frontal de galaxias discoidales, la segunda es una imagen real , en la que el anillo podría

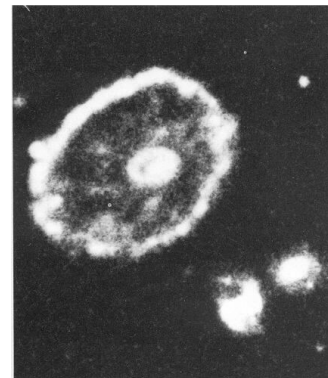


asegurarse que se trata de una estructura adquirida por captura. La tercera es la Galaxia RUEDA DE CARRO(su forma anular es el resultado de colisión central con otra galaxia hace unos trescientos millones de años). Su forma original era espiral Pero el



telescopio espacial también ha mostrado claramente la presencia de quásares en galaxias tranquilas que no han sufrido cataclismos. «Estamos asombrados por la claridad de las imágenes del Hubble, así como por la diversidad de medios en que se desarrollan los quásares», señala Donald Schneider, de la universidad de Pensilvania. Tras las últimas imágenes del Hubble, los astrofísicos deber dilucidar si los

agujeros negros se forman primero y generan posteriormente las galaxias, o éstas, se formaron después y causaron el nacimiento de los agujeros negros en su interior a través de colisiones y uniones de estrellas



Bien, ya conocemos algún Objeto mas que forma parte de nuestro Universo.

El manto oscuro de la noche comienza a dejar paso a un nuevo día, volveremos a estudiar, a trabajar, a acumular tensiones, a poner de nuevo los pies en la Tierra.. Ya no podemos contemplar las estrellas.

Matías Vázquez