

Tomado de A Meeting with de Universe

## Anillos Planetarios

Los anillos de Saturno fueron descubiertos por Galileo Galilei en 1610 y durante m1s de tres siglos se pens3 que eran 1nicos en el Sistema Solar. Ahora sabemos que J1piter, Urano y Neptuno tambi3n tienen anillos.

Los anillos est1n constituidos por fragmentos de hielo y roca que se mueven en forma independiente alrededor del planeta, como si fueran sat3lites diminutos. Las dimensiones de los fragmentos varían entre d3cimas de micras (una micra equivale a la mil3sima parte de un milímetro) y cientos de metros.

Los de Saturno pueden observarse f1cilmente desde la Tierra, no así los de los otros planetas. Esto se debe a que los fragmentos que los forman est1n compuestos principalmente por hielos de agua y amoniaco, materiales que reflejan gran parte de la luz solar que reciben. En el caso de los anillos de

Urano y Neptuno, los fragmentos que los constituyen son de un material rocoso y opaco, son cuerpos oscuros difíciles de detectar. Finalmente, el de J1piter es de polvo.

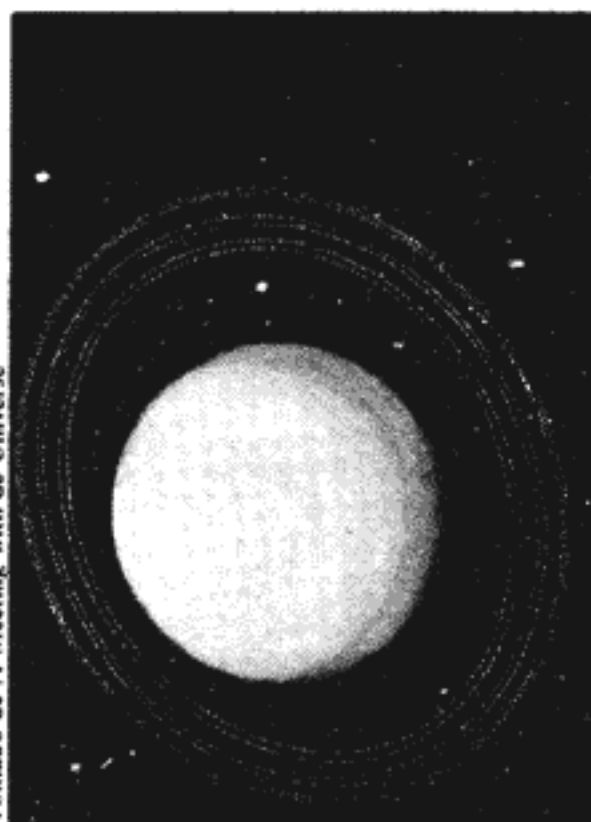
La teoría m1s aceptada en la actualidad sobre el origen de los anillos fue propuesta originalmente por el matem1tico franc3s Laplace en el siglo XVIII. De acuerdo con esa teoría, los anillos provienen de la misma nube que dio origen al Sistema Solar. La nube estaba compuesta de gas y polvo y se hallaba en rotaci3n; a lo largo del tiempo, en diversas zonas de 3sta el material fue condens1ndose para formar el Sol, los planetas y, m1s tarde, los sat3lites. Sin embargo, los fragmentos de material que quedaron cerca de los planetas no siguieron ese proceso, permaneciendo dispersos sin constituir cuerpos m1s grandes debido a la gravedad de los planetas.

La acci3n de la gravedad depende de la distancia; mientras m1s cerca se encuentra el objeto atraído del cuerpo que lo atrae, m1s fuertemente sufrirá la atracci3n gravitatoria. Ahora bien, la gravedad no actúa exactamente igual en todas las partes del objeto

atraído. Por ejemplo, la parte de la Luna que est1 m1s cerca de la Tierra siente con m1s fuerza su atracci3n; de igual manera, nuestros pies son atraídos m1s fuertemente que la cabeza. Este efecto es mínimo si el objeto atraído es peque1o, por eso no se nos separan las piernas del tronco. Para los cuerpos grandes, como un sat3lite, la situaci3n es diferente: si se encuentran demasiado cerca de un planeta se parten. Por lo anterior, los fragmentos de material que rodean a los planetas no se condensan para constituir cuerpos de mayor tama1o; en el caso de que se unieran muchos fragmentos y formaran un cuerpo grande, 3ste se rompería. El resultado es que los fragmentos de material permanecen separados girando alrededor de los planetas y constituyen lo que conocemos como anillos.

En la estructura de los anillos intervienen otros factores adem1s de la gravedad del planeta. Muestra de ello es que en los anillos de Saturno hay un "hueco", una regi3n vacía llamada divisi3n de Cassini. Hasta ahora no se ha encontrado una explicaci3n satisfactoria para ese fen3meno, aunque es posible que se deba a perturbaciones provocadas por los propios Sat3lites de Saturno.

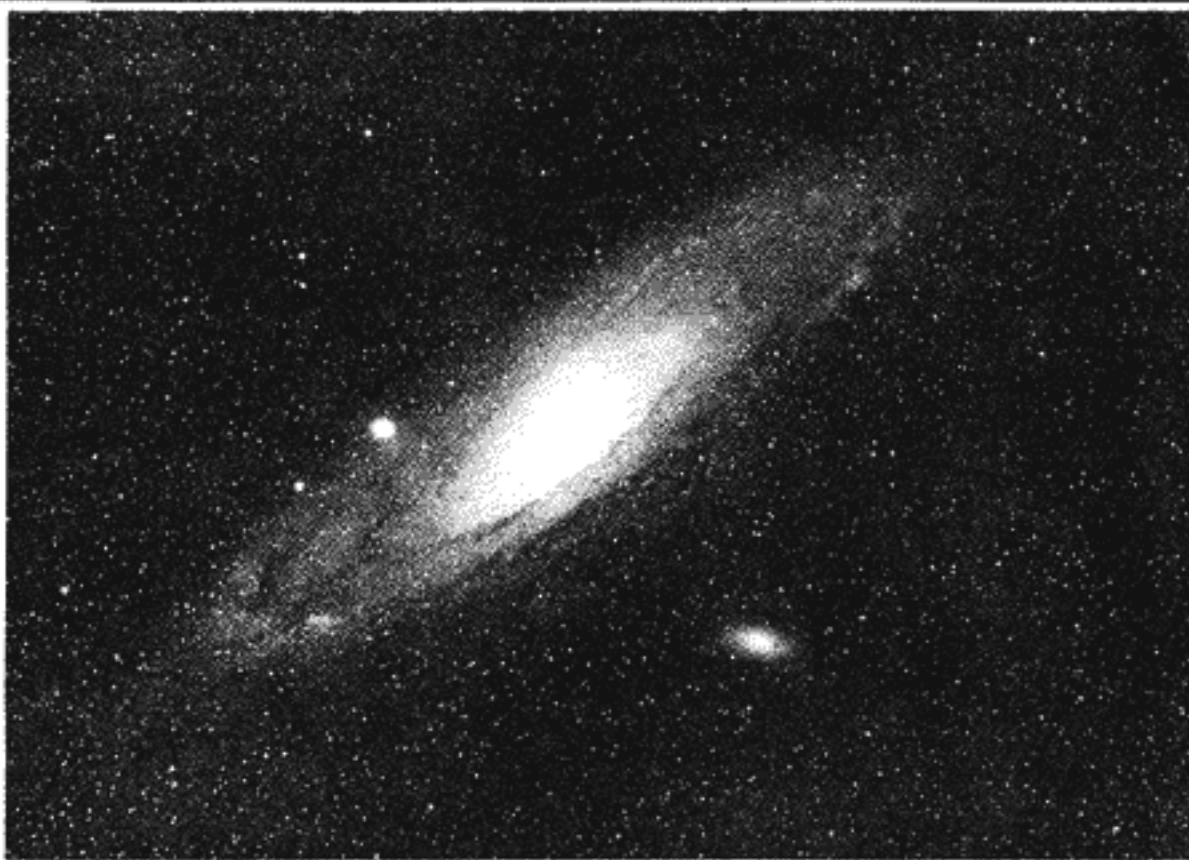
A1n hay mucho que investigar sobre los anillos planetarios. Seguramente lo que aprendamos de ellos va a contribuir en forma importante al conocimiento del Sistema Solar.



Tomado de A Meeting with de Universe

\* Nota aparecida en el Boletín Ori3n del Instituto de Astronomía, UNAM, mayo-junio de 1986.

Colaboraci3n: Julieta Fierro



Tomado de A Meeting with de Universe

## Agujeros negros y galaxias activas

**L**os agujeros negros han despertado gran interés en los últimos años; son cuerpos cósmicos con un campo gravitacional tan intenso que nada, ni siquiera la luz, puede escapar de ellos. Aunque no se ha demostrado categóricamente la existencia de éstos. Descubrimientos recientes en astronomía indican que bien pueden ser una realidad; más aún, es probable que en ellos se encuentre la clave de algunos fenómenos que hasta ahora no han sido explicados satisfactoriamente, uno de los cuales es el de las galaxias activas, que actualmente estudia un grupo de investigadores del Instituto de Astronomía (IA) de la UNAM.

El Universo está constituido por galaxias: enormes conglomerados de estrellas, gas y polvo. Entre las galaxias que conocemos hay algunas, llamadas galaxias activas, que emiten cantidades extraordinarias de energía.

La emisión de energía de una galaxia activa proviene principalmente de su parte central, una región conocida como núcleo. La cantidad de energía que sale de allí es decenas de veces mayor que la que emite una galaxia "normal" o promedio. Si tomamos en cuenta que una galaxia promedio, como la Vía Láctea, contiene alrededor de 100 mil millones de estrellas, muchas de ellas más grandes y poderosas que el Sol,

podemos tener una idea de la fabulosa cantidad de energía que emana del núcleo de una galaxia activa.

¿Cuál es la fuente de esa energía? El modelo más aceptado en la actualidad propone que se trata de agujeros negros. En un estudio realizado por Deborah Dultzin, Irene Cruz y Luis Carrasco —investigadores del IA— se encontró una evidencia importante en favor de ese modelo. En el estudio se utilizaron satélites artificiales, ya que una parte de la radiación que emiten los núcleos de galaxias activas no traspasa la atmósfera terrestre.

Los investigadores calcularon el tamaño del núcleo de una galaxia activa y encontraron que es de la mitad del tamaño del Sistema Solar, aproximadamente. Esto indica que el núcleo es pequeñísimo en comparación con las dimensiones globales de la galaxia. El único objeto astronómico que puede hallarse en una región tan reducida y generar al mismo tiempo las enormes cantidades de energía que se han detectado es un agujero negro.

Los agujeros negros son cuerpos de gran masa y extremadamente densos; si pudiéramos concentrar toda la masa de la Tierra para obtener una densidad equivalente a la de uno de ellos, nuestro planeta tendría el tamaño de una canica. Los agujeros negros son gigantes

aspiradoras cósmicas: su campo gravitacional es tan potente que nada puede escapar a él, ni siquiera la luz, como ya se mencionó; esto significa que son cuerpos invisibles que no emiten ningún tipo de radiación.

Ahora bien, pensemos en un agujero negro situado en el núcleo de una galaxia activa. Debido al intenso campo gravitacional del agujero, una gran cantidad de materia, principalmente gas y polvo, es forzada a fluir hacia él. A medida que las partículas de materia se van acercando al agujero negro, éste las atrae con más fuerza y la velocidad de las partículas aumenta. Como muchas partículas son atraídas al mismo tiempo, éstas chocan entre sí a gran velocidad y liberan energía por fricción. A gran escala esa fricción produce no sólo calor, sino también radiación, principalmente rayos X.

A *grosso modo* ése sería el proceso por el cual se genera la energía en el núcleo de una galaxia activa. Hay que aclarar, sin embargo, que intervienen otros fenómenos de gran importancia, además de la fricción, que no es posible tratar aquí.

El estudio de las galaxias activas es reciente y queda mucho por hacer. Es posible que este campo reciba pronto un gran impulso, ya que forma parte de los proyectos de investigación que se realizarán con el Telescopio Espacial que será puesto en órbita próximamente. ☉

