LOS ANILLOS DE SATURNO
SIGLO XVII (1659) ⇒ SIGLO XXI (2004-2009)

Por Fernando MORENO (IAA)

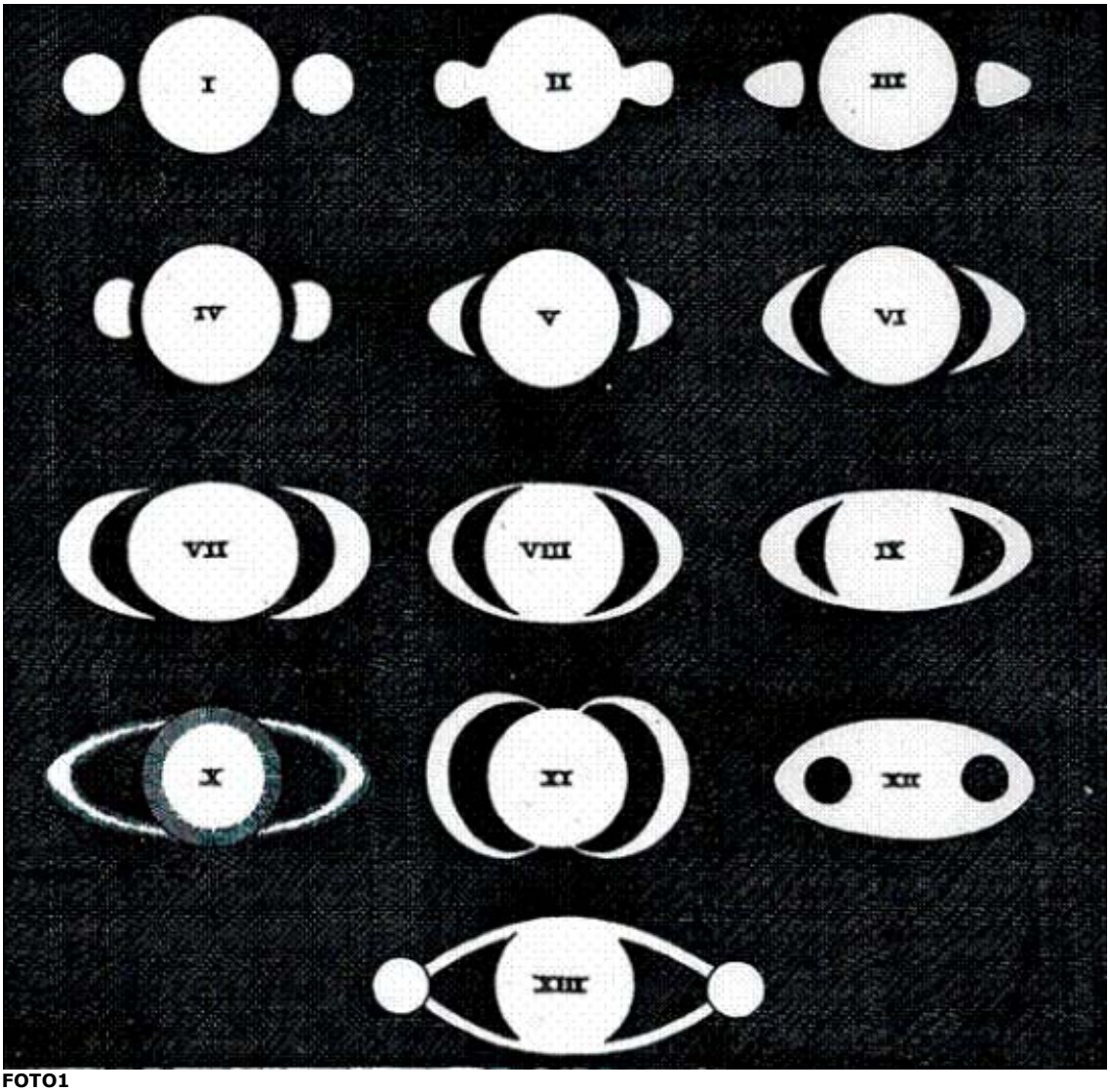


FOTO1
Dibujos de Saturno publicados por Christiaan Huygens en su obra *Sistema Saturnium* (1659).

Los anillos planetarios constituyen una característica común a todos los planetas exteriores del Sistema Solar, si bien los de Saturno son los más espectaculares, por sus dimensiones y por su complejidad. Fue Galileo, en 1610, el primero en apuntar su telescopio a Saturno y, aunque no llegó a reconocer los anillos como tales por la baja calidad óptica del telescopio, afirmó que "el planeta Saturno no está solo, sino que está compuesto por tres cuerpos que casi se tocan". Dado que Saturno tiene el eje de rotación inclinado respecto a su plano orbital (unos 27º) y que su periodo

orbital es de unos treinta años, la Tierra cruza el plano de los anillos cada quince años, circunstancia en la que los anillos prácticamente desaparecen para el observador geocéntrico. Curiosamente, en 1612 se produjo uno de esos eventos y Galileo, sorprendido, se preguntó: "¿Ha devorado Saturno a sus hijos?", en clara referencia al dios Saturno de la mitología romana. En 1655, Cristian Huygens observó Saturno con su propio telescopio y fue el primero en indicar que lo que vio Galileo era en realidad un "anillo delgado, que en ningún punto toca al planeta e inclinado respecto a la eclíptica", interpretando correctamente las diferentes fases, e indicando que cada catorce o quince años la Tierra pasa por el plano del anillo.
Huygens consideraba el anillo como una estructura sólida, lo que intrigaba a los astrónomos de la época porque con las leyes de la Mecánica resultaba muy complicado mantener estable esa estructura. Pocos años después, Jean Chapelain propuso que el anillo era en realidad una colección de minúsculos cuerpos rotando alrededor de Saturno.
Nadie prestó atención a estos argumentos (excepto Cassini, que descubrió que el anillo era en realidad una colección de anillos) hasta que, doscientos años después, Maxwell demostró matemáticamente que la estabilidad del sistema de anillos sólo podía explicarse por la presencia de una gran cantidad de partículas que no interaccionan. Hoy sabemos que, en efecto, los anillos están formados por una distribución de "partículas" con tamaños comprendidos entre un centímetro y diez metros. Las observaciones desde el espacio (misiones Voyager y Cassini) han mostrado la presencia de innumerables divisiones o vacíos entre los anillos que se deben a las perturbaciones gravitatorias de los numerosos satélites. Estas perturbaciones pueden deberse, entre otras razones, a resonancias orbitales (los periodos orbitales de un satélite y las partículas en una división pueden expresarse como una fracción de números enteros), como es el caso de Mimas y la división de Cassini. La presencia de las llamadas "lunas pastoras" permite la existencia de pequeños anillos, como es el caso de los satélites Prometeo y Pandora y el anillo "F".

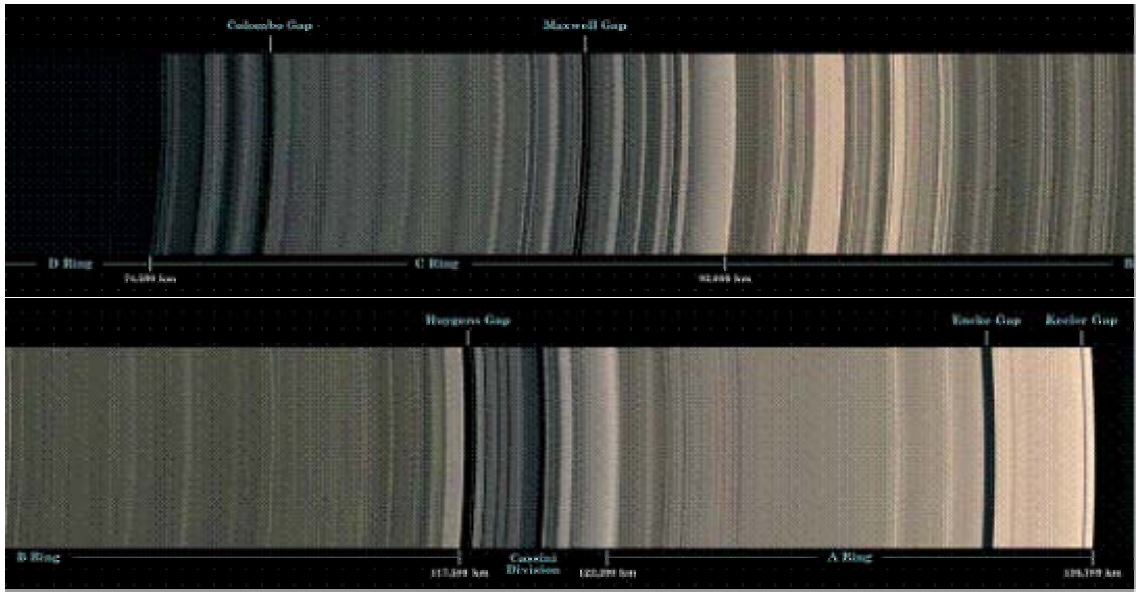
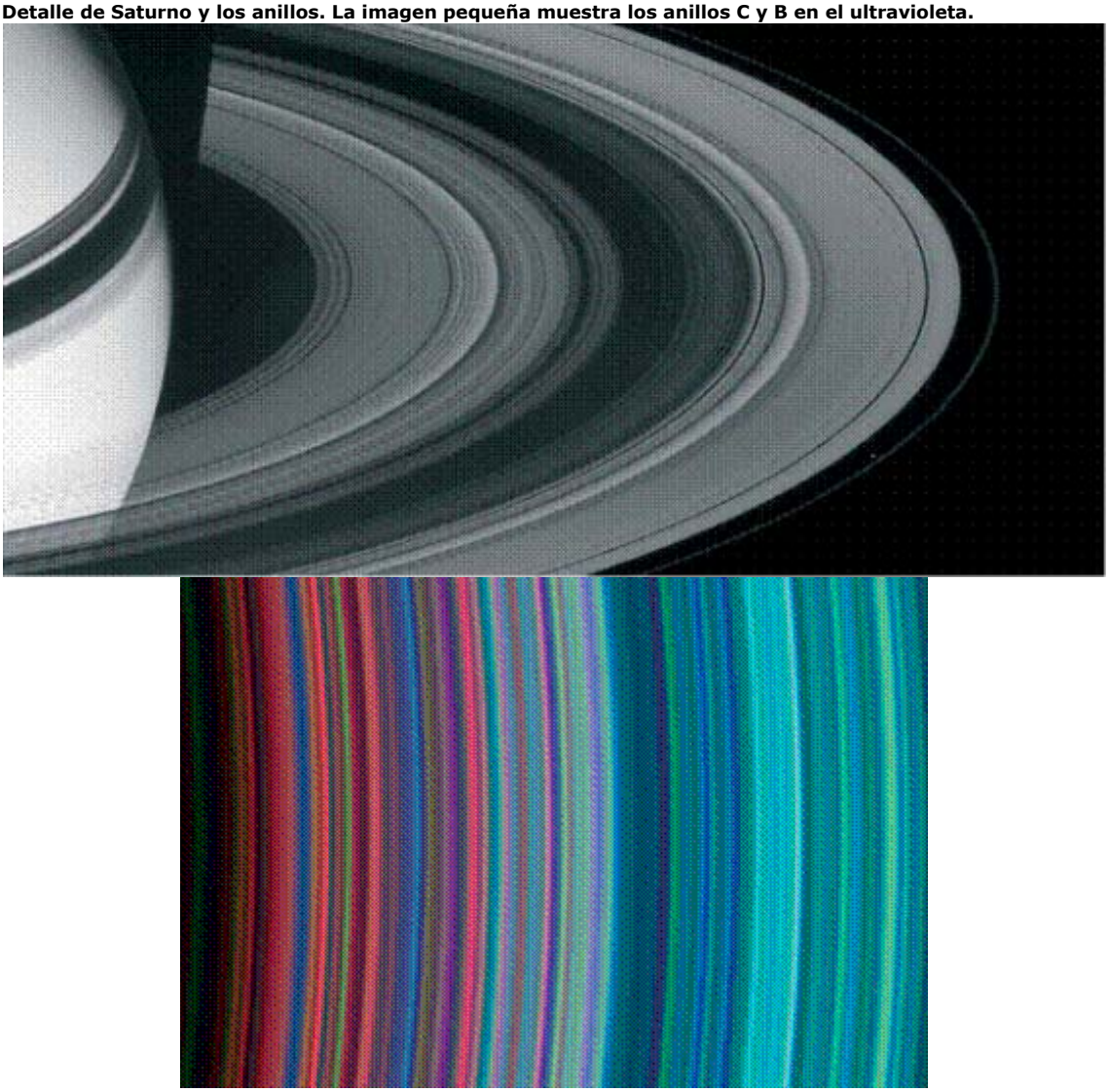


FOTO2
Vista detallada de los anillos. Misión Cassini (NASA/ESA).
(Ha sido cortada la imagen por razones de espacio. Nota de la edición)

La composición de las partículas de los anillos es esencialmente de hielo de agua, por lo que las antiguas teorías que atribuían el origen de los anillos a restos de la sub-nebulosa de Saturno han sido descartadas, ya que implicarían una composición muy diferente, esencialmente de silicatos. Aunque aún no está claro, parece ser que la edad del sistema de anillos podría ser compatible con la etapa del "Bombardeo Masivo Tardío" (Late Heavy Bombardment, LHB), que ocurrió en el Sistema Solar aproximadamente hace unos cuatro mil millones de años y

posiblemente se originó por la migración hacia fuera de los Planetas Exteriores -la conocemos por la abundancia de cráteres en la Luna correspondientes a ese periodo. Este LHB podría haber ocasionado el paso de gran cantidad de cometas por las cercanías de Saturno que podrían haber sido destruidos por las fuerzas de marea del planeta o por colisión con algún satélite con corteza helada, y cuyos restos han quedado atrapados por la acción gravitatoria del planeta y forman los anillos.

FOTO 3
Detalle de Saturno y los anillos. La imagen pequeña muestra los anillos C y B en el ultravioleta.



Fernando MORENO (IAA_CSIC)
Publicado en el nº 28 junio 2009, de la revista "Información y Actualidad Astronómica" del Instituto de Astrofísica de Andalucía. (IAA_CSIC)