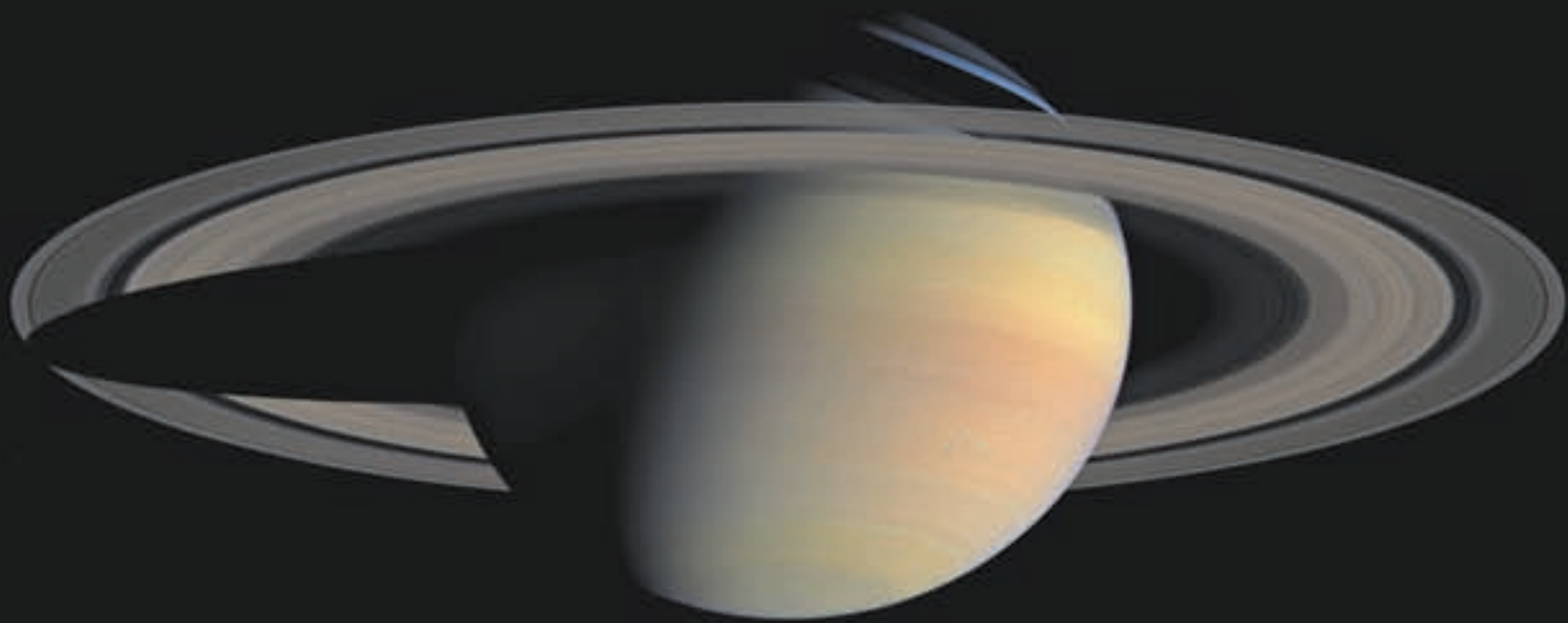


10 AÑOS EN SATURNO

Postales y revelaciones de la sonda espacial Cassini



La sonda espacial Cassini partió de la Tierra en 1997. Y tras siete años de viaje interplanetario, el 1º de julio de 2004, entró en órbita de Saturno. Desde entonces, esta máquina prodigiosa (de la NASA y la Agencia Espacial Europea) ha estudiado y fotografiado –como nunca antes– el planeta, sus extraordinarios anillos y su rica cohorte de lunas. Al cumplirse una década de esta epopeya espacial, elegimos (y comentamos) una colección de imágenes especialmente significativas. Postales transmitidas por una nave exploradora que sigue allí, vivita y coleccionando, en un helado y maravilloso reino astronómico, 3 mil veces más lejano que nuestra Luna...

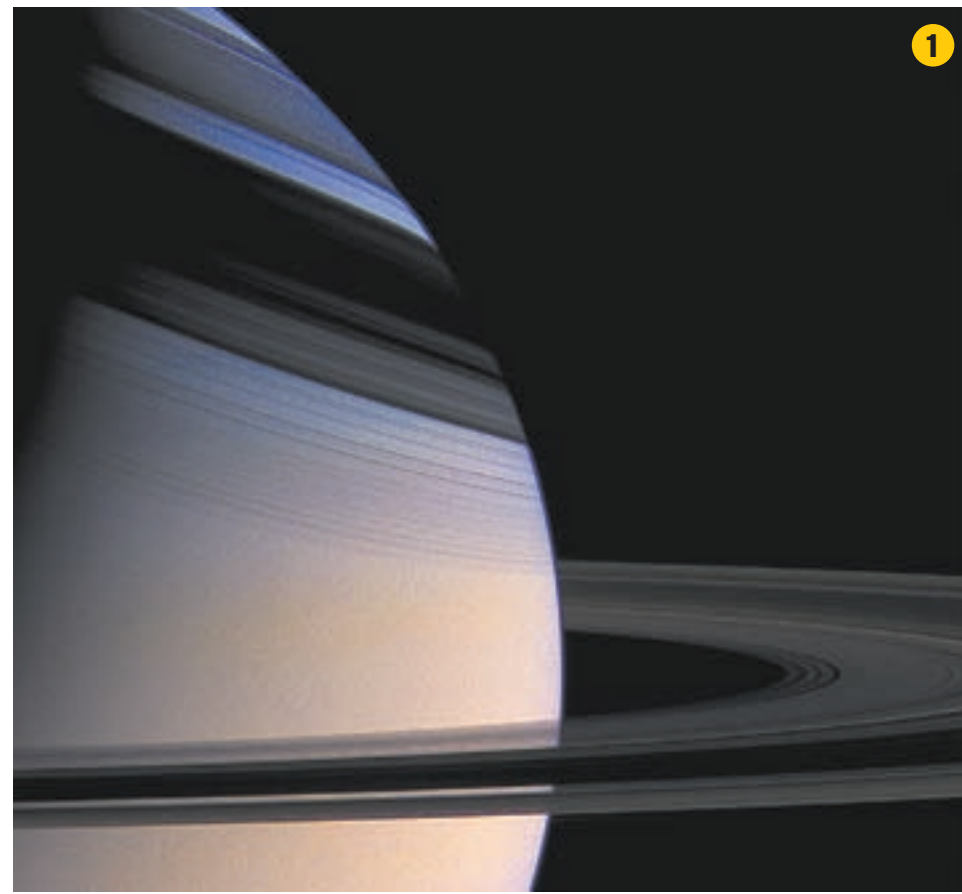
Postales y revelaciones de la sonda espacial Cassini

POR MARIANO RIBAS

Toda una década explorando un fabuloso reino astronómico, situado a más de mil millones de kilómetros de la Tierra. Sí, el próximo 1º de julio, la sonda espacial Cassini cumplirá 10 años en órbita de Saturno. Una marca verdaderamente impresionante, que coloca esta máquina exploradora de la NASA y la ESA (la Agencia Espacial Europea) entre los mayores éxitos científicos de toda la Era Espacial. Una epopeya que, lógicamente, merece ser bien celebrada. Y qué mejor celebración que echarles una mirada a algunas de las postales más espectaculares y significativas —ondas de radio mediante— que la intrépida y ya veterana nave espacial nos ha hecho llegar, desde aquellos lejanos pagos anillados...

“EL MEJOR SATURNO” (TAPA)

Empecemos a lo grande. De hecho, en su momento, la imagen que hoy ocupa la tapa de *Futuro* fue bautizada —por la propia NASA— como “el mejor Saturno”. Es una foto maravillosa que, justamente por eso, merece ser explicada. Por empezar, no es una toma única sino un “mosaico” de 126 fotos individuales (ensambladas digitalmente), tomadas el 6 de octubre de 2004. Apenas unos meses después de la inserción orbital de la nave en torno del planeta. Con unos impresionantes 8888 x 4544 píxeles (una resolución que permite distinguir detalles de apenas 40 kilómetros), esta panorámica en “color natural” revela, por empezar, la impresionante sombra del globo de Saturno sobre su sistema de anillos (a la izquierda). Y a la inversa, la sombra de los anillos sobre el azulado hemisferio norte del planeta. También pueden verse las variaciones de colores de estas fan-



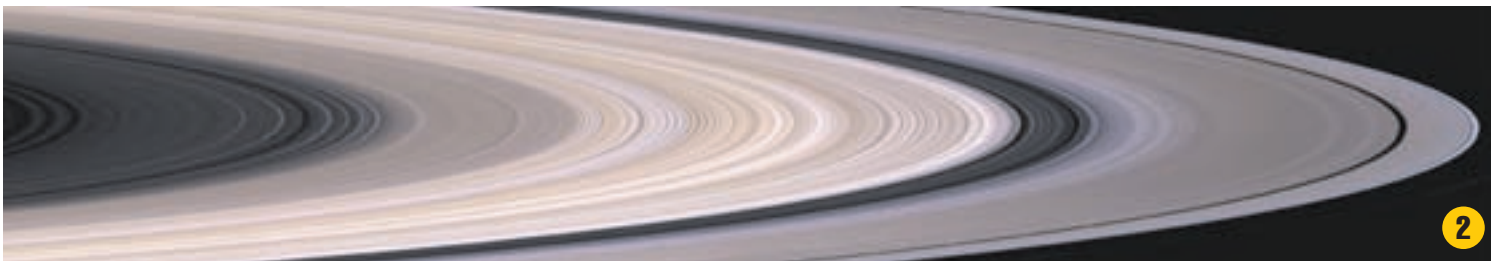
la belleza”, nuevamente vemos la oscura y a la vez delicada sombra de los anillos proyectada sobre el azulado hemisferio norte. Sí... coincidimos: por momentos, de tan bonita, esta vista parece casi irreal.

ANILLOS EN PRIMER PLANO (2)

No está del todo claro cómo se formaron los anillos de Saturno. Ni tampoco cuándo. Pero algunas teorías dicen que serían los restos des-

guiendo diferentes “carriles” orbitales, giran a toda velocidad en torno del planeta.

Como no podía ser de otra manera, en todos estos años la sonda Cassini ha clavado varias veces su aguda mirada en los emblemáticos anillos de Saturno. Sin embargo, los resultados más extraordinarios los obtuvo a poco de llegar: el 12 de diciembre de 2004, las cámaras de la nave lograron esta panorámica. Es otro “mosaico” (en este caso, de seis fotos) de



tásticas estructuras (hechas de polvo y pedazos de hielo y roca). Y hasta algunas pequeñas tormentas en el acaramelado hemisferio sur de Saturno (son esas pálidas manchitas celestes).

“EL ROSTRO DE LA BELLEZA” (1)

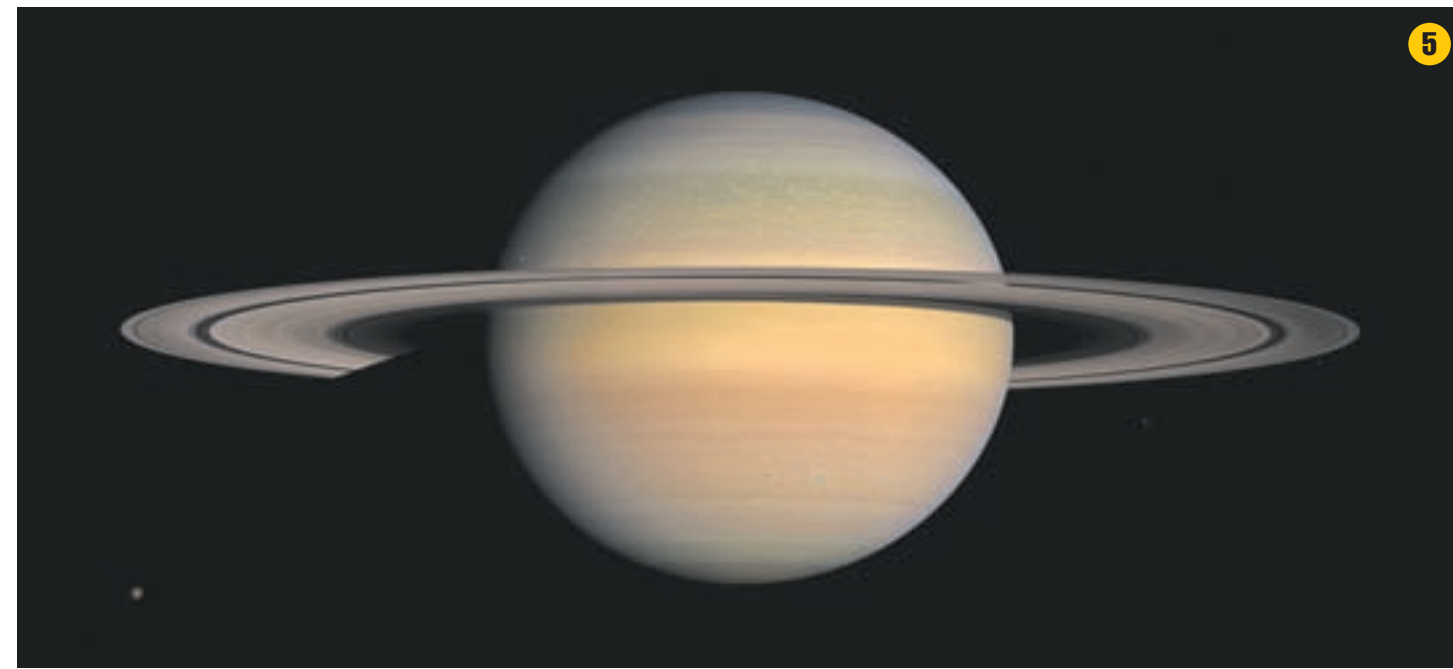
El 4 de mayo de 2005, la cámara de campo amplio de la sonda Cassini obtuvo esta otra vista (también en “color natural”). Y ya mucho más cerca de Saturno. Tan es así que, al mirarla, casi parecemos “chocarnos” contra el planeta. En esta postal, titulada “el rostro de

parramados de una o más lunas destruidas. Otras sostienen que son materiales dispersos que nunca llegaron a formar satélites. O quizá, simplemente, se trate de una combinación de ambos escenarios. En lo que a su edad se refiere, hay modelos que sugieren que son tan viejos como Saturno mismo (unos 4500 millones de años). Y otros que, por el contrario, hablan de una antigüedad de apenas 100 mil años. Lo que es absolutamente seguro es que los anillos están hechos de polvo e incontables fragmentos de hielo y roca. Materiales que, si-

exquisita resolución que abarca, de punta a punta, más de 60 mil kilómetros. Y muestra la compleja estructura de los anillos (de izquierda a derecha) “D”, “C”, “B” (el más grande y brillante, de color amarillento) y “A”. Incluso, hasta el finísimo “E”.

TITÁN, REVELADO (3)

Saturno tiene más de 60 satélites conocidos. Pero hay uno verdaderamente excepcional: Titán. Una súper luna de 5150 kilómetros de diámetro que no sólo es, por lejos, el mayor escol-

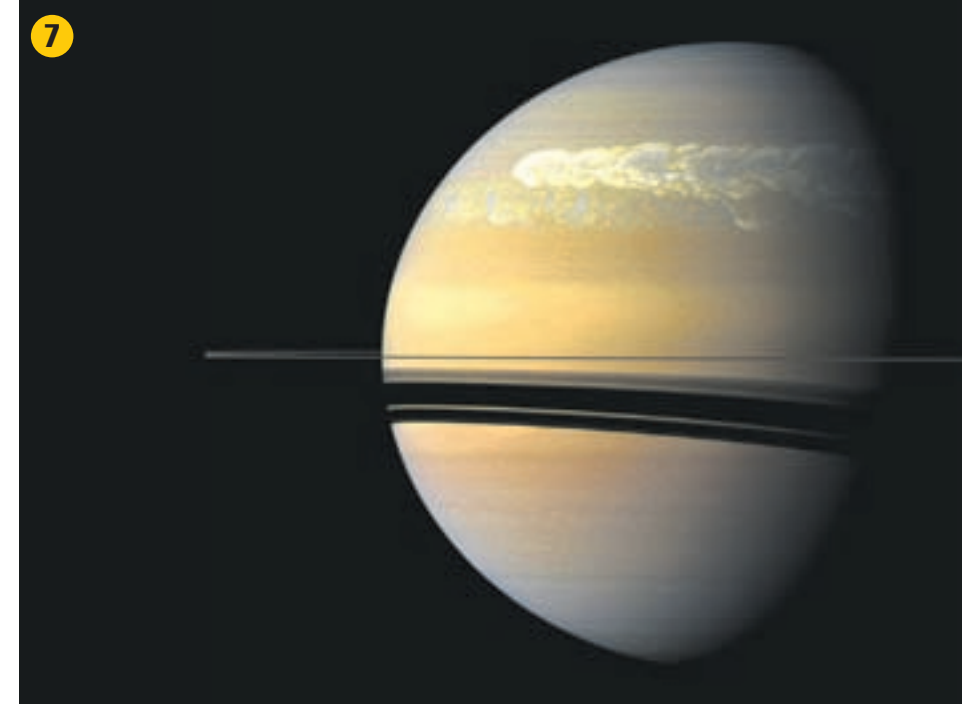


ta del planeta sino, también, la segunda luna más grande de todo el Sistema Solar (apenas por detrás de Ganímedes, de Júpiter). De hecho, Titán es más grande que el propio planeta Mercurio. Además, tiene una robusta atmósfera (de nitrógeno y metano). Un rasgo que la hace única en su clase. Allí, la radiación ultravioleta del Sol desarma las moléculas de metano, y esos átomos sueltos de carbono e hidrógeno vuelven a combinarse, dando lugar a complejos hidrocarburos que forman una niebla opaca y precipitan hacia la superficie. Y no sólo eso: Cassini confirmó que en Titán llueve metano líquido. Y que esas lluvias alimentan ríos y lagos.

Vamos a la foto: el 14 de enero de 2005 la minisonda Huygens se desprendió de su nave madre (la Cassini, justamente) y logró posarse por primera vez en la gélida (180 grados bajo cero) y brumosa superficie de Titán. Fue una hazaña científica mayúscula. Junto a esa postal de la superficie —la única tomada in situ— compartimos un plano global, tomado por Cassini casi tres años más tarde, el 5 de enero de 2008.

ENCELADO: HIELO Y CRIOVULCANISMO (4)

Y aquí tenemos otra fascinante luna de Saturno. Mide 504 kilómetros de diámetro. Apenas el 10 por ciento del diámetro de Titán. Y sin embargo, Encelado resultó ser una de las mayores sorpresas del Sistema Solar: en 2005 y 2006, los instrumentos de la sonda revelaron que esta luneta expulsa chorros de vapor y hielo de agua hacia el espacio. Poderosos géiseres helados. Algo que los geólogos planetarios llaman “criovulcanismo”. Un fenómeno que, en este caso, tendría como “motor” la poderosa acción gravitatoria de Saturno, que en cada vuelta estira y comprime continuamente a Encelado, calentando su interior. Aquí ve-

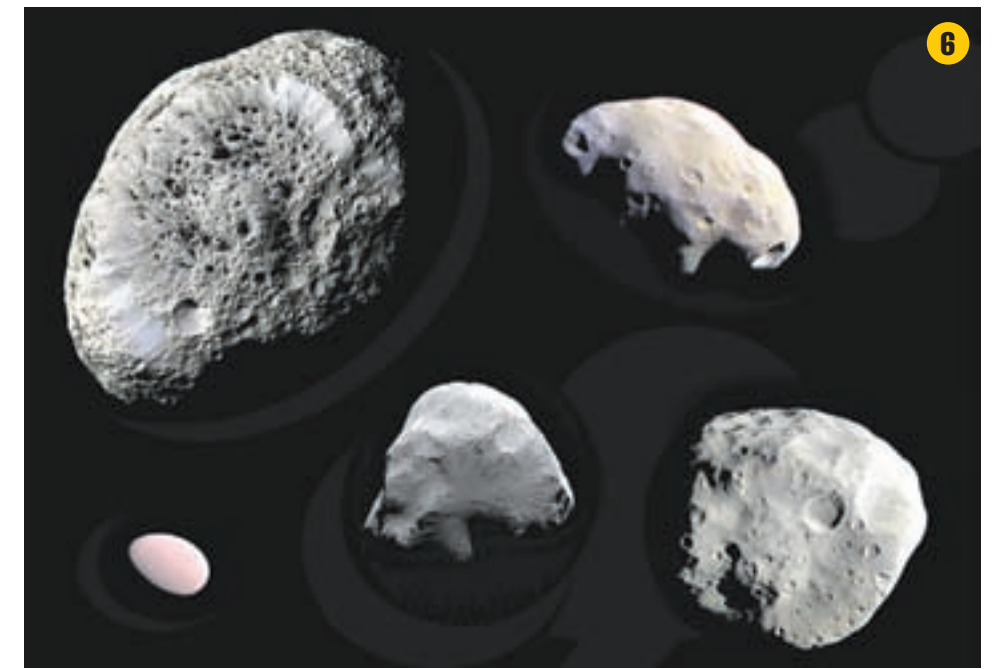


mos un magnífico primer plano del satélite, obtenido el 14 de julio de 2005. Más allá de unos cuantos cráteres relativamente “suaves”, se destacan las llamadas “rayas de tigre”: son profundas estrias muy próximas al polo sur de Encelado. Desde allí, justamente, brotan los chorros de vapor y hielo de agua. En la imagen insertada, tomada el 13 de octubre de 2009, vemos el fenómeno en plena acción. Es verdaderamente impresionante.

SATURNO GLOBAL: CAMINO AL EQUINOCCIO (5)

Cuatro años después de su arribo al planeta, y marcando lo que sería el comienzo de su “misión extendida”, Cassini obtuvo una nue-

va panorámica de Saturno y su sistema de anillos. Pero a esta altura el planeta ya lucía diferente: ya muy próximo a su “equinoccio” (que ocurriría en 2009), la iluminación global del planeta había cambiado radicalmente con respecto a 2004. A punto tal que la sombra de los anillos ya no se proyectaba sobre el hemisferio norte, dejándolo ya plenamente iluminado por el Sol. Y no sólo eso: con la inminente llegada de la primavera, la mitad boreal del planeta también fue variando de color. Poco a poco, el azul de los años anteriores fue perdiendo intensidad, virando a un suave tono verde-amarillento. Una colorida metamorfosis que ya había sido observada durante décadas, y que aún no encuentra una explicación del todo clara.



Aunque, evidentemente, se trata de un fenómeno asociado al cambio de estaciones en Saturno. Estaciones que, a diferencia de las nuestras, duran más de 7 años. Un último detalle: en esta foto también aparecen algunas lunas. Entre ellas, Titán (abajo a la izquierda).

LUNITAS EXÓTICAS (6)

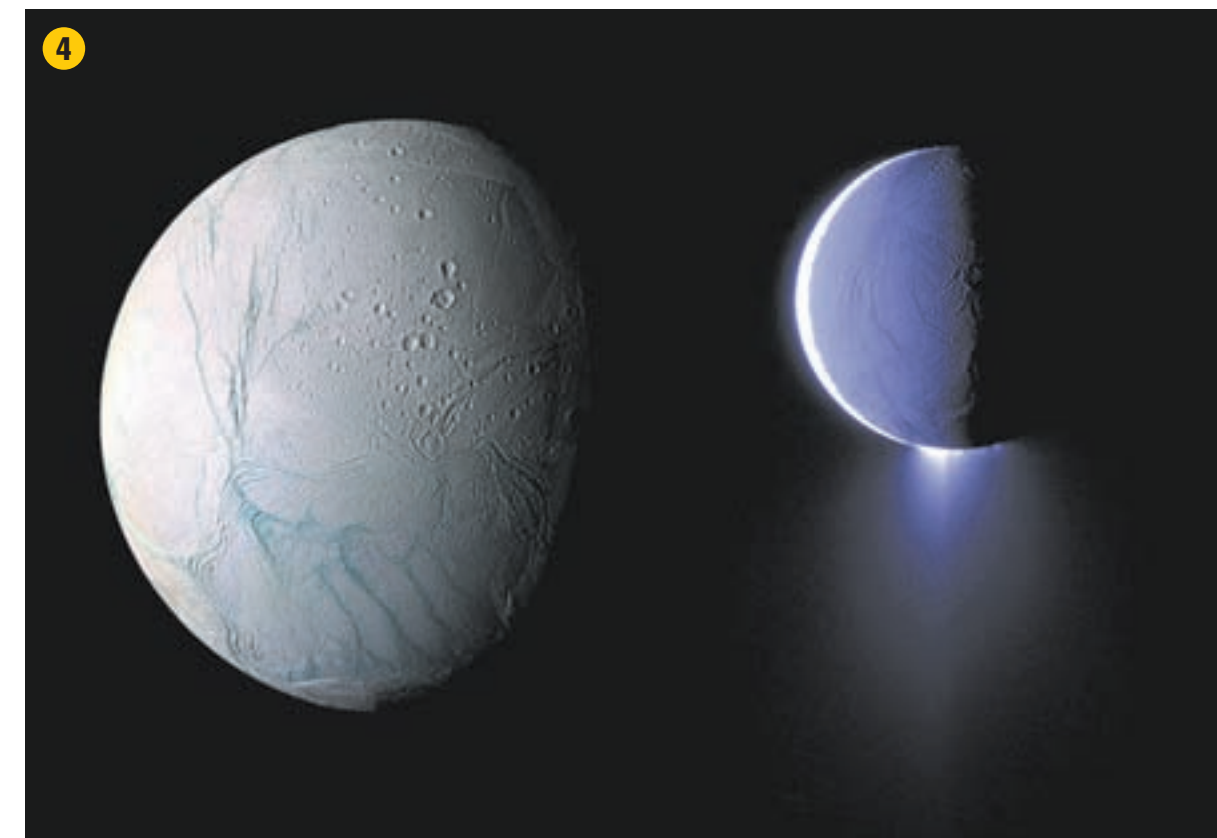
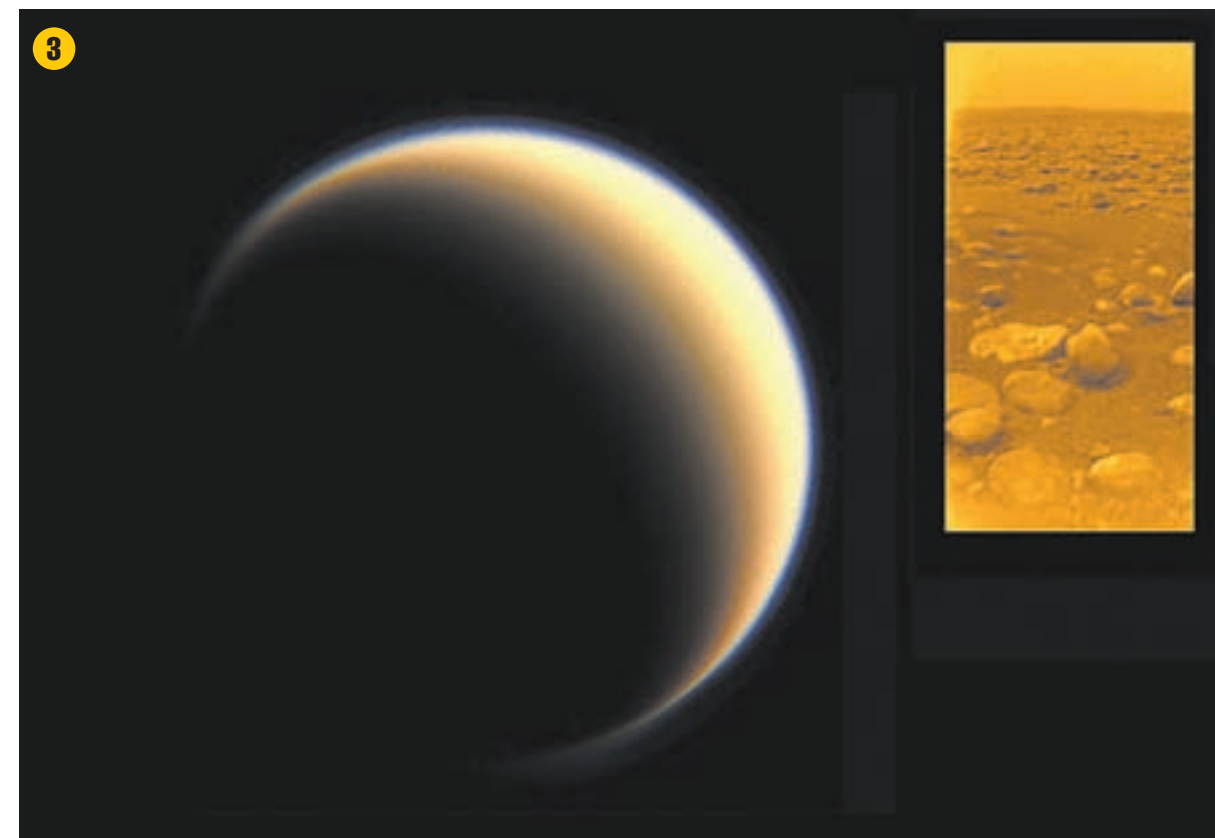
Entre los logros más significativos de la misión Cassini figuran sus acercamientos a varias lunetas de Saturno que jamás habían sido bien observadas. Aquí hemos elegido cinco particularmente exóticas, visitadas por la sonda entre 2005 y 2012. De izquierda a derecha, y empezando por arriba: Hiperión (250 km. de diámetro), una suerte de “luna-esponja”; Pando-

ra (81 km.), con aspecto de papa golpeada; la extremadamente diminuta Metone (3 km.), con forma de huevito; la muy irregular y estriada Helena (30 km.), y Epimeteo (113 km.), también irregular pero mucho más craterada. En suma: un quinteto variopinto que, sin la opulencia de Titán, ni la belleza de Encelado, también tiene lo suyo.

LA SÚPER TORMENTA BLANCA (7)

A fines de 2010, al comienzo de la primavera, una enorme tormenta gaseosa sacudió la calma del hemisferio norte de Saturno. Y con el correr de las semanas se fue convirtiendo en

Continúa en página 4 >>>



Breve perfil de un mundo anillado

POR M. R.

Saturno es una maravilla de escala súper planetaria: una bola de gas (casi todo hidrógeno y helio) de 120 mil kilómetros de diámetro ecuatorial, rodeada por un resplandeciente sistema de anillos, formados por un mar de polvo e incontables pedazos de hielo y roca, girando a toda velocidad. Esa “bola” esconde un pequeño núcleo sólido (quizá del tamaño de nuestro planeta). Pero, en conjunto, Saturno es extremadamente “liviano”: su densidad es de apenas 0,8 gramo por centímetro cúbico. Al punto tal que, si hubiese un recipiente con agua lo suficientemente grande como para contenerlo, Saturno flotaría como una boya descomunal.

El segundo planeta más grande del Sistema Solar (detrás de Júpiter) gira sobre sí mismo a unos 35.000 km./hora. Al punto tal que, debido a la fuerza centrífuga, luce sensiblemente “achatado” (su diámetro polar es un 10 por ciento menor a su diámetro ecuatorial). Esa rotación velocísima hace que los días duren apenas 10 horas y media. En contrapartida, los años son larguísimo: duran casi 30 de los nuestros. Y es lógico: Saturno está a casi 1500 millones de kilómetros del Sol. Diez veces más lejos que la Tierra. Por lo tanto, no sólo tiene una órbita inmensa, sino que, además, su

velocidad de traslación es bastante menor que la de la Tierra.

La “cara visible” del planeta es su gruesa y pesada atmósfera exterior. Allí, la luz solar llega con una intensidad 100 veces menor que a la Tierra. Y las temperaturas rondan los -150°C. En esa atmósfera, de color mayormente acaramelado, flotan y circulan coloridas nubes (de hidrógeno, helio, metano y amoníaco), empujadas por vientos de más de 1000 km/hora. Sin embargo, es mucho más “tranquila” que la violenta atmósfera de su hermano mayor, Júpiter.

Por supuesto: el sello distintivo del sexto planeta a partir del Sol es su espectacular sistema de anillos. Hasta hace algunas décadas, se hablaba de apenas cinco o seis. Pero las naves espaciales que exploraron Saturno —y muy especialmente la misión Cassini— revelaron que si bien es cierto que hay algunos anillos principales, éstos, a su vez, están formados por miles y miles de finas “cuerdas” de hielo, roca y polvo. En conjunto, el cuerpo principal de los anillos mide unos 275 mil kilómetros de diámetro. Dos tercios de la distancia Tierra-Luna. Sin embargo, hay anillos mucho más finos y pálidos que se extienden, al menos, hasta el doble de ese diámetro. Más allá de su enorme extensión, los anillos son extremadamente finos: sólo tienen entre 10 y 100 metros de espesor. Todo un prodigio de la arquitectura planetaria. [F](#)

PROGRAMA DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA ARGENTINA-ALEMANIA

Hasta el 31 de julio de 2014 se encuentra abierta la convocatoria a la presentación de proyectos de investigación conjunta entre grupos de Argentina y Alemania, en el marco del Programa de Cooperación que desarrollan el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el Ministerio Federal para la Educación y la Investigación de la República Federal de Alemania (BMBF) sobre la base del Convenio Intergubernamental sobre Colaboración en la Investigación Científica y en el Desarrollo Tecnológico firmado en 1969.

La convocatoria cuenta con dos categorías de presentación de proyectos: a) Proyectos de investigación que incluyan movilidad de científicos y, b) Proyectos de investigación científica y tecnológica.

Las áreas científicas que serán contempladas en ambas categorías son: Bioeconomía y Biomedicina; Ciencias ambientales (Geología e investigación marina y polar); Ingenierías (a partir de la inclusión de tecnologías de la información y la comunicación); proyectos de Ciencias Sociales con implicancia en el desarrollo social y/o en la solución de problemas que afecten a la sociedad.

Más información al respecto, consultar el sitio oficial del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva: <http://www.mincyt.gov.ar/>

V CONGRESO NACIONAL Y IX CONGRESO INTERNACIONAL DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS AGROPECUARIAS

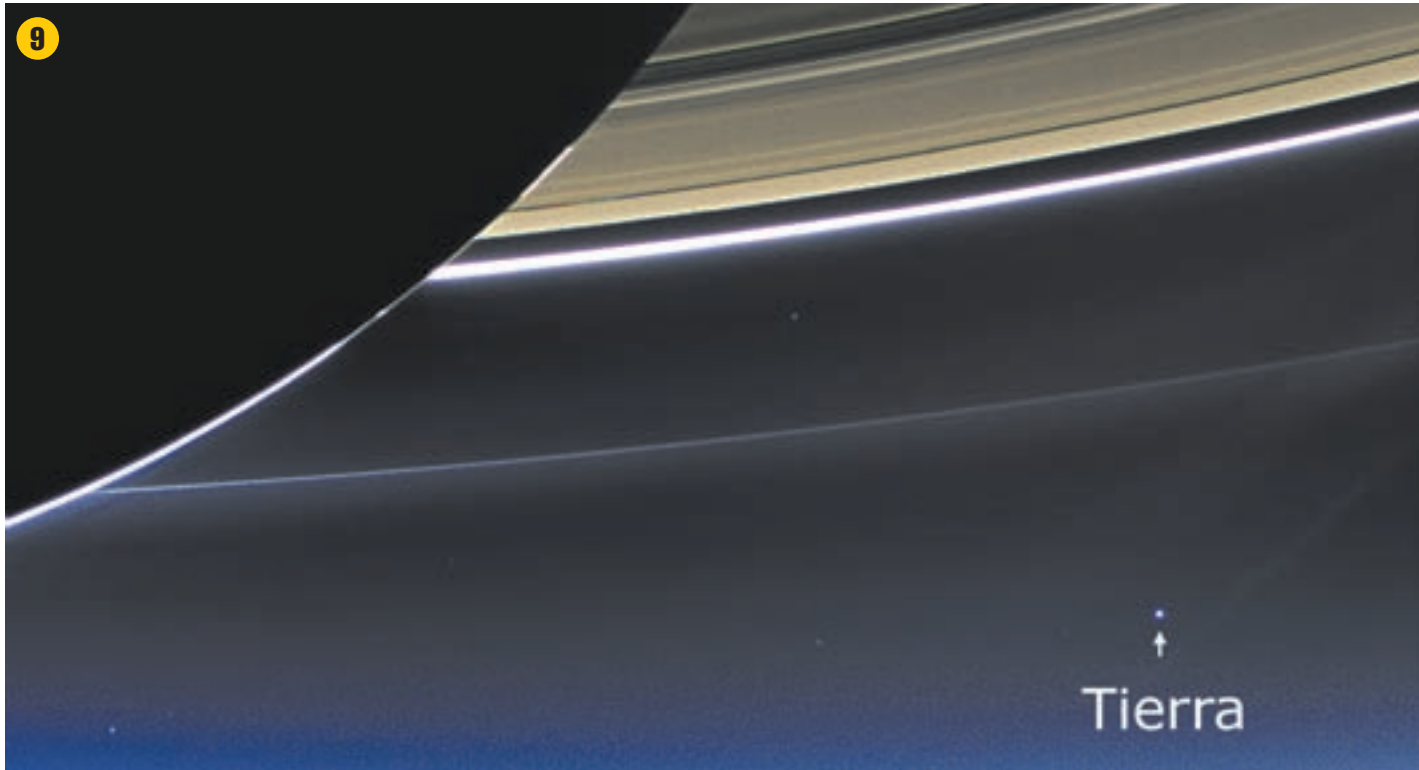
El evento se realizará los días 25 y 26 de septiembre de 2014 y su organización estará a cargo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora. La sede del congreso será en el Círculo de Gendarmería Nacional, ubicado en Paraguay 970 (Ciudad Autónoma de Buenos Aires). Los postulantes deberán enviar sus trabajos completos, el resumen y los archivos adjuntos solicitados, por correo electrónico a la Comisión Organizadora del congreso. En el asunto del e-mail, colocar el nombre del primer autor y el número del eje temático. Enviar información a: ceca2014@agrarias.unlz.edu.ar, o bien, info@ceca2014.com.ar.

El sitio web del congreso es www.ceca2014.com.ar. Allí, los interesados en participar encontrarán la información necesaria y demás detalles respecto de la presentación (normas de redacción de los trabajos y resumen, ficha de inscripción, costos, formas de pago, etc.).

SEGUNDAS JORNADAS DE TESIS DEL DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA, GENÉTICA Y EVOLUCIÓN

Entre el 30 de junio y el 1º de julio se realizarán las Segundas Jornadas de Tesis de doctorado del Departamento de Ecología, Genética y Evolución. Las reuniones se llevarán a cabo en el 4º piso del Pabellón II de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

Las Jornadas serán de carácter abierto y podrán participar todos los investigadores, docentes y estudiantes interesados en dichas temáticas. Para acceder a más información al respecto comunicarse con la secretaria Graciela Chiappini a través del sitio oficial de la facultad <http://exactas.uba.ar/>



>>> Viene de página 3.

una colosal estructura que, con “cabeza y cola”, terminó dando toda la vuelta al planeta. Afortunadamente, una nave terrestre estaba allí para verla bien de cerca, y para seguir su evolución con lujo de detalles. Esta impresionante imagen fue tomada el 25 de febrero de 2011. Y muestra, con lujo de detalles, lo que fue el mayor fenómeno atmosférico observado en Saturno, no sólo por esta nave sino también por sus antecesoras (la Pioneer 11, en 1979, y las Voyager 1 y 2, en 1980 y 1981).

SATURNO Y TITÁN (8)

A esta colección sólo le quedan tres postales. Y son bastante recientes. Esta es del 6 de mayo de 2012, y es una de las más bonitas y significativas de la exploración planetaria contemporánea: Saturno con sus anillos de canto (y proyectando su sombra sobre el globo del planeta), y por delante, el magnífico Titán. Las seis imágenes que dieron lugar a este mosaico fueron tomadas cuando la nave estaba a menos de 800 mil kilómetros del mayor escolta de Saturno.

LA TIERRA DESDE SATURNO... (9)

Vamos a la anteúltima. Y aquí, curiosamente, aparecemos nosotros. El 19 de julio de 2013, la cámara de campo amplio de Cassini tomó una serie de imágenes cuando la nave enfrentaba el hemisferio nocturno de Saturno. La idea era armar otro súper mosaico. Pero lo más interesante del asunto fue que en una de esas tomas aparecía la Tierra: es ese punto azul, que brilla tímidamente a la derecha del limbo de Saturno (en una versión ampliada, hasta puede verse un puntito junto a ella... la Luna, claro). En ese momento, nuestro planeta estaba a 1440 millones de kilómetros de la nave (y

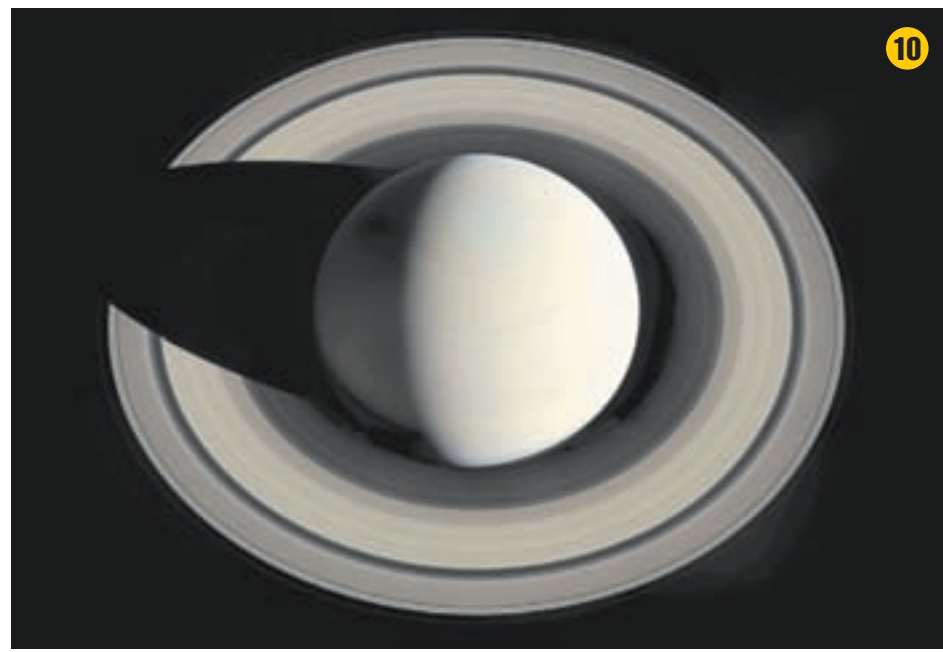
del planeta anillado). Así nos vemos desde allí. A decir verdad, no fue la primera vez que nuestro planeta fue fotografiado desde el Sistema Solar exterior (de hecho, en 1990, la legendaria Voyager 2 lo había hecho desde más allá de Neptuno). Pero sí fue la primera vez que, al menos parte de la humanidad, lo supo por anticipado. A punto tal que en varios lugares del mundo aquel 19 de julio muchos saludaron simbólicamente al cielo, durante el momento aproximado en que la veterana nave tomaba esta foto...

...Y SATURNO, DESDE “ARRIBA” (10)

Y para el final, una postal que no podíamos dejar afuera. Una vista tan rara como exquisita que –más allá de las obvias cuestiones de proximidad de la nave– sería completamente imposible para cualquier telescopio terrestre. Desde aquí jamás podríamos ver al

planeta desde una “perspectiva polar”, como la de esta foto: el 10 de octubre de 2013, Cassini sobrevoló el polo norte de Saturno. Y mirando hacia “abajo”, su cámara de campo amplio construyó este alucinante mosaico (de 3 x 4 imágenes individuales). A diferencia de todas las demás imágenes “clásicas”, esta panorámica nos muestra al colosal globo planetario claramente separado de sus anillos.

Para nosotros, éste el final. Y en cuanto a la misión Cassini, afortunadamente, eso aún está lejos de ocurrir: tanto la NASA como la ESA quieren sostenerla por algunos años más. Así sea. Hasta aquí, una tapa y diez fotos que hemos elegido, muy especialmente, a modo de reseña y celebración de una nueva y extraordinaria epopeya interplanetaria. Esas aventuras que nos hacen soñar con otros mundos. Lejanos, diferentes, pero tan reales como el nuestro. **F**



LA MISIÓN

Todo comenzó el 15 de octubre de 1997. Y fue el resultado de la poderosa alianza científica entre la NASA y la ESA, la Agencia Espacial Europea. Aquel día, y después de varios años de desarrollo, el fruto de esa alianza despegó con destino a Saturno –desde el Centro Espacial Kennedy, en Florida, Estados Unidos– a bordo de un cohete Titán Centauro. Era una sonda robot doble, tan sofisticada y costosa (3200 millones de dólares) como compleja y pesada (3500 kilogramos). Fue una de las apuestas científicas más osadas de todos los tiempos. La “nave madre”, Cassini, tenía como objetivo principal la exploración profunda de Saturno (atmósfera, campo magnético, estructura interna, etc.) y su enorme y complejo sistema de anillos y lunas. Y llevaba adosada una minisonda, la Huygens, que en enero de 2005 tocaría la mismísima superficie de Titán, el más

grande de los satélites del planeta (ver nota principal). Los nombres de ambas naves merecen un párrafo aparte. Fueron tomados de dos próceres de la astronomía del siglo XVII: el franco-italiano Jean Dominique Cassini (1625-1712) y el holandés Cristiaan Huygens (1629-1695). En 1656, Huygens fue la primera persona que observó con claridad los famosos anillos de Saturno. Y ese mismo año descubrió Titán, la mayor luna del planeta. Más tarde, en 1675, Cassini observó una zona de aparente separación en los anillos, desde entonces conocida como “División de Cassini”. Además descubrió varios satélites más: Japeto, Rea, Dione y Tetis. La trayectoria de Cassini-Huygens fue larga y complicada, porque incluyó ocasionales y estratégicos acercamientos a Venus (1998 y 1999), a la Tierra (1999) y a

Júpiter (2000). Cada uno de esos encuentros le sirvió para ganar velocidad y marchar en la dirección correcta (una maniobra conocida como “asistencia gravitatoria”). Finalmente, y tras recorrer unos 3500 millones de kilómetros (en una trayectoria no lineal), la intrépida nave doble llegó al planeta el 1º de julio de 2004. Y así cerró el largo paréntesis que había quedado abierto desde 1981, cuando la Voyager 2 se despidió del planeta anillado. Aquel día la nave encendió su cohete principal durante una hora y media, desacelerando su alocada velocidad previa hasta unos “escasos” 2200 km/hora. Y así se entregó a la poderosa gravedad de Saturno: desde aquella maniobra de inserción orbital, la sonda no hizo más que dar vueltas y vueltas alrededor del gigante, sus anillos y su cohorte de lunas. Y de eso, nada menos, hoy se cumplen 10 años. **F**