

QUÉ HAY A UN PETÁMETRO DEL SOL

Y otros temas de astronomía

Antonio Bernal González

Para Dani y Juanita

Dos diamantes en pleno proceso de pulimento

CONTENIDO

Prólogo

- 1- Hombres y animales en órbita
- 2- La primera observación con telescopio
- 3- ¿Podemos ver estrellas que ya no existen?
- 4- Qué hay a un petámetro del Sol
- 5-Cuál es el día más largo del año
- 6- Los faros del Universo
- 7- Vendedores de ilusión
- 8- Un satélite en contra-dirección
- 9- Un instrumento sorprendente
- 10- La analema
- 11- El desplome de la Torre Eiffel
- 12- ¿Qué hora marca un reloj de sol?
- 13- El cielo se mide con una cadena
- 14- Lentes gravitatorias
- 15- El efecto Einstein
- 16- El telescopio refractor más grande del mundo
- 17- El Big Bang se ha ido ¿quién nos lo devolverá?
- 18- Los saros
- 19- Los eclipses más largos
- 20- Una explosión en la Taiga
- 21- El cometa Halley
- 22- El Roque de los Muchachos
- 23- Un planeta con dos soles
- 24- Un eclipse adverso
- 25- El meridiano imaginario e invisible de Júpiter
- 26- Autopistas del Universo
- 27- La ilusión de la Luna
- 28- Un telescopio en blanco y negro
- 29- Los engaños de Colón
- 30- El Cosmos, espejo del hombre

Prólogo

Este libro podría llevar el título de su antecesor, *Historias de Tierra y Cielo*, porque tiene muchas características en común con él: nivel divulgativo, capítulos cortos, temas variados, independencia entre unos y otros capítulos. Pero me atengo a la conocida máxima que dice “nunca segundas partes fueron buenas”. Es verdad que el aforismo tiene sus excepciones, algunas de ellas extraordinarias, como la segunda parte del *Quijote*, pero prefiero creer en él y no correr riesgos, de manera que les presento a mis lectores la única parte del libro “Qué hay a un petámetro del Sol”.

El título tiene su historia. El borrador del capítulo que lleva el mismo título que el libro cayó, por casualidad, en manos de una persona a quien yo no conocía. Me llamó la atención el correo que me escribió después de leerlo, tanto por el encabezamiento como por la terminación: “Cuando vi el artículo titulado Qué hay a un petámetro del Sol, lo leí porque quería saber qué es un petámetro... Ahora sé lo que es y también qué hay allí: ¡nada!”. Y se despedía, con una broma que me hizo gracia: “A un megámetro de usted: Raquel García Leiras, Pontevedra”.

Pensé: “si esta lectora se interesó a causa del título, quizás otros lean el libro por la misma razón, si lo llamo de igual forma. Hay que aclarar que Raquel puede estar equivocada al decir que no hay nada a un petámetro del Sol. Digo “puede”, porque tendrá razón sólo en caso de que el astrónomo Ernst Opik se hubiera equivocado en 1932.

Los temas del libro van desde unos tan terrenales – pero astronómicos – como la lectura de un reloj de Sol, hasta otros que pertenecen exclusivamente al ámbito celeste, como es el caso de los púlsares. La excepción es el capítulo llamado “El desplome de la Torre Eiffel”, que parece no tener nada que ver con la astronomía, sino con las fuerzas físicas generadas por un cuerpo en rotación. Pero ocurre que en este caso el cuerpo es el planeta Tierra, por lo que, en cierto sentido, esas fuerzas son también astronómicas.

El orden de los temas es aleatorio, y podría haber sido cualquier otro, por lo que el orden de lectura puede ser, también, el que el lector prefiera.

Muchas personas me ayudaron para la elaboración de este trabajo, tanto en la selección de los temas, como en la lectura y corrección de los textos. En la siguiente página de agradecimientos hago un pequeño listado de aquellos que intervinieron más directamente, y ofrezco mis disculpas a quienes, por olvido mío, no menciono.

Barcelona, noviembre de 2010

Agradecimientos

A Angela María Tamayo, mi inseparable compañera, por la corrección del texto y por cederme algunas de las imágenes.

A Sergio López Borgoñoz por su entusiasmo para publicar la obra y por la lectura y corrección del texto.

A Rodrigo Gallego por su lectura de uno de los capítulos y sus comentarios tan acertados acerca del tema.

A Raquel García Leiras por sus alegres comentarios sobre varios capítulos del libro.

A Anthony Agiomamitis por su amabilidad al cederme la extraordinaria fotografía del eclipse parcial de Luna (capítulo 24).

A Enric Puig Amat por su cortesía al cederme la última fotografía del capítulo 27.

A los visitantes del Observatorio Fabra que, con sus preguntas, me inspiraron la escritura de varios de los capítulos.

A la Revista Astronomía y a su editor Ángel Gómez Roldán que han mantenido mi columna mensual, *Cenit*, durante más de ocho años. Varios capítulos de este libro han sido publicados, en forma simplificada, en esa columna.

Al personal de Antares, en especial a Willy Valentín, por su extraordinaria labor en la maquetación de los textos interiores y en del diseño de la carátula.

1 – Hombres y animales en órbita

Guardo un grato recuerdo de los innumerables gatos que hubo en la casa de mis padres. Varios de ellos llevaron el nombre de Micifú; otros tantos el de Mambrú; hubo una gata Zapaquilda y un Procopio de rayas atigradas. Aún recuerdo la camada de cuatro gatitos preciosos que tuvo Zapaquilda, uno de los cuales nació con un defecto que fue fatal para él: tenía dos de sus patitas como las de muchos futbolistas, torcidas como una letra C. No puedo borrar de la memoria la escena espeluznante a mis ojos de niño, al ver cómo la madre se comía al animalito, como si él tuviera culpa de su defecto. Pero la imagen más viva que conservo entre tantos gatos, es la de un siamés de color café con leche y extremidades oscuras, nobleza heredada no sé de qué ancestro, pues era hijo de una gata criolla y algún desconocido. Se llamaba Cúper. Su nombre fue un homenaje sencillo de mis padres a un astronauta con un nombre bien norteamericano: Gordon Cooper. No hubo muchos gatos que se llamaran Cúper ni Cárpenter ni Grison, pero sí abundaron las perras Laicas en recuerdo de su parienta soviética, la más famosa de todos los tiempos. A pesar de ser una ciencia en nacimiento, era la edad de oro de la astronáutica. Cada logro, cada despegue, cada caminata por el espacio, eran comentados en primera página y congregaban a los televidentes como si fueran partidas del mundial.

Pero al cabo, la humanidad se olvidó de los pormenores de esas hazañas. Pocas personas recuerdan, por ejemplo, que fueron 12 los astronautas que pisaron suelo lunar; que uno de los vuelos destinados a alunizar fracasó y los astronautas vivieron una odisea para regresar, sin energía eléctrica y casi sin oxígeno; que fue una emulación de una década entre las dos potencias de ese tiempo, en la que cada uno daba un paso con la intención de superar al anterior dado por su contrincante. La Unión Soviética utilizó la estrategia guerrillera de la emboscada sorpresiva, traicionera. Los norteamericanos asumieron la actitud del carateca que grita para asustar a su contrario.

La guerra se declaró un día cualquiera, el cuatro de octubre de 1957, con el Sputnik 1, el primer satélite artificial de la historia del hombre. Todo occidente se sorprendió y, sin salir aún de su estupor, sin pasar 30 días, sufrió otro golpe más duro aún cuando la misma Unión Soviética lanzó otra nave que se llamó Sputnik II y llevaba dentro un ser vivo, la perra Laika, a la que nadie llamó perra, sino con lástima, perrita. Porque fue un vuelo canicida en el que la viajera, sin remedio, moriría; y murió. Fue una crueldad, es cierto, pero pronto las protestas se calmaron, porque la hazaña eclipsó el sentimiento y los remordimientos se paliaron con el diminutivo: perrita Laika.

Los Sputnik III y IV asombraron por su peso, por sus instrumentos, y porque en este último enviaron un maniquí con forma humana, tan real, que tenía venas y arterias y en su interior circulaba un líquido similar a la sangre. Pero en ellos, los soviéticos no hablaron de caninautas. No había tecnología para traerlos vivos, por lo cual, o no los enviaron, o no los mencionaron. En el Sputnik 5 fue diferente. No sólo iban las perras Belka y Strelka, sino ratones por decenas, moscas de diversas especies y algunas plantas. Todos llegaron vivos a tierra.

Después de este viaje, más perras viajaron por el espacio. Pcholka y Mouchka se asaron vivas en el Sputnik VI al rozar con las capas superiores de la atmósfera; Tchernouchka fue recuperada viva en su cápsula, el Sputnik VII; Zvezdochka sobrevivió a su vuelo en el Sputnik VIII, el 25 de marzo de 1961, y cerró la era de los animales soviéticos en el espacio.

Entre tanto, los Estados Unidos, después del éxito de los Explorers en el que descubrieron los anillos de radiación de Van Allen, parecían no salir de un fracaso. Primero fue la serie Vanguard, de la Marina, que se inauguró con un rotundo descalabro, a dos meses apenas del primer triunfo de los Sputniks. El primero de ellos fue lanzado prematuramente, por presiones políticas, y estalló en el aire, después de elevarse sólo un metro de su base de lanzamiento. En los dos años que siguieron, hasta septiembre del 59, ocho cápsulas Vanguard fracasaron y sólo tres tuvieron un modesto éxito. Entre tanto, en la base aérea de Vandenberg se encontraban enfrascados tratando de aprender a recuperar las cápsulas Discoverer sin éxito aparente. Desde el 28 de febrero de 1959, durante más de un año, hicieron experimentos con 11 cápsulas similares, sin lograr recoger una sola: que no abrió el paracaídas, que no se pudo hacer el lanzamiento, que se perdió en su órbita. El 10 de agosto del 60 fue el primer éxito: recuperaron el Discoverer XIII; ocho días después, hicieron lo mismo con el XIV, pero esta vez la hazaña fue más sonada, pues un avión armado con una red, la recogió en el aire, antes de que tocara el mar.

El 31 de enero de 1961, los Estados Unidos lanzaron una cápsula que llevaba dentro un chimpancé llamado Ham. Por problemas técnicos, la aceleración fue mayor de lo esperado y la altura alcanzada fue mucho mayor que la programada. Ham vivió siete minutos de ingravidez y cayó al mar, lejos del sitio previsto. A pesar de ello fue rescatado con vida y se convirtió en un héroe, a tal punto, que Sean McNamara rodó la película *Race to space*, dedicada a él.

Entonces los soviéticos cantaron otro jaque que conmovió a la historia: el 12 de abril de 1961 lanzaron la nave Vostok I que llevaba a bordo a su tripulante único, Yuri Gagarin, el primer ser humano en sustraerse a la acción de la gravedad terrestre.

A este golpe certero, los norteamericanos respondieron con el lanzamiento del programa Mercury que se inició con el vuelo de Allan Shephard en mayo del mismo año, y siguió con el de Virgil Grisson en julio siguiente. Estos dos no han sido considerados vuelos astronáuticos, pues se trató de meros lanzamientos balísticos de gran altura y de 15 minutos de duración. Fueron ensayos, en apariencia tímidos, que dieron tiempo a los soviéticos para realizar otro vuelo orbital de importancia: el del 6 de agosto de 1961 en el que German Titov dio 17 vueltas alrededor de la Tierra.

Sólo seis meses después, la NASA consiguió su primer vuelo orbital con John Glenn, quien circunvoló la Tierra tres veces, y con Scott Carpenter, quien hizo otro tanto, pero los soviéticos respondieron con un vuelo de 64 revoluciones y con otro de 48. A finales de 1963, cuando ocurrió el asesinato de John Kennedy, el programa Mercury había acumulado 50 horas de vuelo orbital y los soviéticos tenían a su favor más de 380. Era un segundo puesto, en apariencia, pero el asesinato presidente había dejado sembrada una semilla ineluctable de entusiasmo y el mundo entero sabía que la meta era poner un hombre en la Luna antes de terminar la década. Y lo lograron.

A su programa Mercury siguió el de los astronautas por parejas, inaugurado con el Gemini I el 8 de abril de 1964 en el que las dos sillas iban vacías, como lo irían en el siguiente Gemini II. Siguieron luego 10 vuelos tripulados que completaron con éxito el programa y en los que, por primera vez, los norteamericanos utilizaron ordenadores a bordo para efectuar los complicados cálculos necesarios para los acoplamientos con otras naves. En los Gemini, aprendieron las técnicas de la cita espacial que se hicieron con vehículos no tripulados llamados *Agena*; experimentaron las caminatas fuera de la nave, atados a un cordón y armados con pistolas de propulsión; practicaron hacer reparaciones exteriores en pleno vuelo. Las exigencias de este programa fueron muy estrictas porque para poder realizar el acoplamiento con las *Agena*, ya en órbita, el momento del despegue debía ser muy exacto, a veces con una ventana de lanzamiento de sólo un par de segundos.

Siguió el programa Apolo, que tenía planeados más de 20 vuelos, los seis primeros sin tripulación y los demás con tres astronautas a bordo. Comenzó con un fracaso cuando explotó en tierra la nave Apolo 1 en la que murieron tres astronautas que estaban en entrenamiento y este desastre tuvo como consecuencia el retraso de todo el programa porque fue necesario rediseñar por entero la cápsula para la tripulación. El accidente fue similar al que le ocurrió a la Unión Soviética en 1961, en el que murió el cosmonauta Valentín Bondarenko y, quizás, si este episodio se hubiera difundido, el accidente de la Apolo se habría podido evitar. Pero fue un secreto bien guardado por los soviéticos durante más de 20 años.

Al fracaso del Apolo 1 siguieron éxitos sucesivos durante más de dos años, hasta que el 20 de julio de 1969 el módulo lunar del Apolo 11 se posó sobre la superficie del satélite y los astronautas Neil Armstrong y Edwin Aldrin pisaron por primera vez una superficie extraterrestre.

Pocos recuerdan que hubo un intento de la Unión Soviética de adelantarse a esa hazaña. Tres días antes del despegue del Apolo 11, partió para la Luna desde Tyuratán, la nave no tripulada Luna 15 con la misión de descender con suavidad, recoger muestras y traerlas de regreso a la Tierra. Entró en órbita lunar el 17 de julio y el 21 intentó descender, pero se estrelló contra el Mar de las Crisis cuando los astronautas del Apolo ya habían despegado de la Luna.

La emulación siguió durante un tiempo movida por la inercia. Los astronautas americanos exploraron con éxito seis regiones del suelo lunar en las que instalaron instrumentos científicos y recogieron muestras de su superficie; a su vez los soviéticos enviaron sus naves automáticas que regresaron con muestras a la Tierra, después de que sus camperos Lunokhod recorrieran varios kilómetros como sonámbulos mecánicos.

Mirados desde el siglo siguiente, ambos lograron triunfos e hicieron sacrificios. La Unión Soviética rindió homenaje a sus cosmonautas Bondarenko y Bladimir Komarov, que perdieron su vida, este último al estrellarse su cápsula contra el suelo por un fallo en el paracaídas, después de una misión exitosa. Por su parte, los norteamericanos sacrificaron a tres de sus hombres del espacio, Grisson, White y Chaffee, con la explosión de la primera Apolo. Los soviéticos habían sido los primeros en muchas de las etapas intermedias: primera cápsula espacial, primer ser vivo en el espacio, primer hombre y primera mujer astronautas, primera caminata espacial, primera foto de la cara oculta de la luna, primer impacto sobre la Luna,

primer vehículo lunar. Todos ellos constituyeron hechos de gran relieve en la carrera espacial, pero fueron letra menuda, opacada por el evento más importante de la historia, del que quedaron como testigos las huellas de unas botas en las planicies de la base Tranquilidad.

.....

El siguiente es el listado de las misiones Apolo que llegaron a la Luna. Las Apolo 8 y 9 no estaban programadas para alunizar y la 13 no lo hizo a causa de un accidente a bordo. Para las misiones que alunizaron, la fecha es la del descenso; en las demás, es la fecha del lanzamiento.

Apolo 8	21 de diciembre de 1968	Órbita lunar	Frank Borman James Lovell William Anders
Apolo 9	3 de marzo de 1969	Órbita lunar	James McDivitt David Scott Russell Schweickart
Apolo 10	18 de mayo de 1969	Órbita lunar	Thomas Stafford John Young Eugene Cernan
Apolo 11	20 de julio de 1969	Mar de la Tranquilidad	Neil Armstrong. Descendió Edwin Aldrin. Descendió Michael Collins. Permaneció en órbita
Apolo 12	19 de noviembre de 1969	Oceanus Procellarum	Charles Conrad. Descendió Alan Bean. Descendió Richard Gordon. Permaneció en órbita
Apolo 13	11 de abril de 1970	Regreso por accidente	James Lovell Fred Haise John Swigert
Apolo 14	5 de febrero de 1971	Mare Nubium	Alan Shephard. Descendió Edgar Mitchell. Descendió Stuart Roosa. Permaneció en órbita
Apolo 15	30 de julio de 1971	Mare Serenitatis	David Scott. Descendió James Irwin. Descendió

			Alfred Worden. Permaneció en órbita
Apolo 16	20 de abril de 1972	Cráter Descartes	John Young. Descendió Charles Duke. Descendió Thomas Mattingly. Permaneció en órbita
Apolo 17	11 de diciembre de 1972	Montañas Taurus	Eugene Cernan. Descendió Harrison Schmitt. Descendió Ronald Evans. Permaneció en órbita

Astronautas y cosmonautas que murieron durante la carrera espacial hasta diciembre de 1972, cuando se realizó el último viaje tripulado a la Luna.

Valentín Bondarenko	23 de marzo de 1961	Entrenamiento en cámara de presión
Virgil Grisson, Edward White, Roger Chaffee	27 de enero de 1967	Entrenamiento en Apolo 1
Vladimir Komarov	24 de abril de 1967	Soyuz 1
Georgi Dobrovolski, Viktor Patsayev, Vladislav Vólkov	30 de junio de 1971	Soyuz 11