

EN LOS DOMINIOS DEL SOL Y LAS ESTRELLAS

PRESENTACIÓN

La mayor parte de los temas de este libro tiene su origen en apuntes personales. Desde que empecé a hacer divulgación científica hace ya varias décadas, adquirí la costumbre de hacer anotaciones de cada una de mis experiencias, fueran ellas una lectura, la visita a un observatorio astronómico o a algún sitio histórico, una conversación casual o una observación del cielo. Las anotaciones están en orden cronológico, como el diario de una adolescente, cosa que en el pasado me traía grandes problemas, cuando las escribía a mano en cuadernos y libretas. La razón era que algunos de los temas venían por episodios, durante un largo período de tiempo, y en medio sucedían otros que merecían también ser anotados, por lo que las libretas quedaban llenas de referencias a páginas o cuadernos anteriores, y la búsqueda de temas se convertía en un trabajo tedioso de pasar y pasar páginas al azar, a veces infructuosamente. Pero no se crea que los capítulos de este libro *En los dominios del Sol y las estrellas*, estaban ya escritos en mis libretas. No. En ellas, las notas tienen redacción de telegrafista y sólo sirven para inspirar o complementar un tema de alguna parte del libro, y a veces... para nada. El capítulo siete, sobre el Mecanismo de Antikythera es el tema que bate el récord de las anotaciones más separadas en el tiempo. La primera fue sacada de un libro que leí en el año 1969 y dice:

69 12 24 En un barco naufragado de los tiempos de Cristo, en la isla de Antikythera, se encontraron partes de una máquina con engranajes y punteros movibles y con una manivela que se giraba para reproducir los movimientos de los astros.

La siguiente anotación, ya en medio electrónico, es de cuarenta años más tarde, en agosto de 2010, cuando conocí a Xenophon Moussas, físico de la Universidad de Atenas, uno de los mayores expertos de hoy en el estudio de ese mecanismo. Debo confesar que cuando escribí el capítulo había olvidado por completo que tenía la primera anotación (que no aporta nada a lo que describo en él) y la encontré después, por casualidad, ojeando cuadernos antiguos.

Algunos de los capítulos del libro se basan en experiencias como la que viví con Moussas cuando me invitó a visitarlo y me sirvió de guía en los principales sitios históricos de Atenas. Es un lujo contar con una persona como él cuando se visitan museos como el Arqueológico Nacional o el Bizantino. En éste último se abre una nueva dimensión que va más allá de lo artístico, porque se tiene una interpretación de primera mano de las leyendas que aparecen en las pinturas.

Posteriormente tuve experiencias similares cuando visité en el lapso de un par de años, dos de los telescopios refractores más importantes de todos los tiempos, que junto con la historia del Observatorio Fabra, me sirvieron para escribir el último capítulo. En Niza fui recibido por René Gili, astrónomo a cargo del refractor de 76 centímetros y por Jean-Claude Torel, quien se encarga del refractor de 50 centímetros. Allí conocí la extraordinaria historia del observatorio y los trabajos que se han hecho para conservar y modernizar los dos refractores centenarios. En el Observatorio Yerkes tuve la suerte de ser recibido en visita particular por Richard Dreiser, un experto conocedor del gran refractor hasta en los detalles más triviales, y también de cada rincón del observatorio y de sus historia.

Capítulos como los referentes a la astronáutica o a la navegación, son fruto de las charlas que dicto en el Observatorio Fabra, para las que me impuse el reto de no repetir tema durante los tres meses del verano, cuando tengo que hablar casi cada día a un grupo diferente de visitantes. Es un esfuerzo ingente tener que pasar horas diariamente preparando las charlas, pero el fruto es que me veo obligado a investigar en temas que de otro modo no habría pensado jamás en tratar. Otra fuente para estas historias es la revista Astronomía, para la que escribo artículos mensuales desde hace ya doce años y cuyo director, Ángel Gómez Roldán me ha dado libertad y confianza absolutas, sin ponerme jamás restricciones, aparte de la extensión.

Aunque aparentemente las historias que cuento en cada página, son secundarias y no van más allá de lo superficial, ellas me dan pie para descifrarle a la gente del común los fenómenos astronómicos bajo una perspectiva más amena que la estrictamente científica. No sobra decir que mantengo el rigor científico aún en los temas más triviales, a pesar de que no entro en demostraciones, no hago deducciones matemáticas y no traigo páginas y páginas de referencias que al lector común y corriente no harían más que aburrirlo. Me contento con poner al final del libro algunas lecturas complementarias que se pueden buscar fácilmente en Internet o que están en libros de circulación comercial.

Debo agradecer a quienes me ayudaron en la tarea de corregir los borradores, que es quizás la menos agradable porque no les permite disfrutar de lo leído. Sergio López y Enric Daniel me hicieron notar algunos giros poco usados en España y regionalismos que no habría entendido la mayoría de los lectores y no se encuentran en los diccionarios. Mi hija Marcela y mi esposa Ángela leyeron y releieron los originales en busca del gazapo que se esconde y no se deja ver aunque pasemos por encima varias veces. Además de su tarea de censores, todos ellos me dieron opiniones que encuentro en exceso elogiosas, pero que me animaron a hacer la publicación. Hago una mención especial del entrañable amigo Rodrigo Gallego quien, antes de morir, alcanzó a leer los dos primeros capítulos con minuciosidad de detective y me envió un listado con observaciones y recomendaciones que me sirvieron para el resto del libro.

Gracias también a las empresas que patrocinaron la edición del libro: Zenith Multimedia y Astrotienda.com.

Espero con esta obra haber conseguido la meta que siempre me propongo cuando quiero comunicar algo: enseñar deleitando.

Barcelona, octubre de 2013

Antonio Bernal González

CONTENIDO

- 1 El primer turista espacial
- 2 Los planetonautas
- 3 Cómo escapar de la gravedad
- 4 Navegación por estrellas
- 5 El Universo de los griegos
- 6 El cielo de los romanos
- 7 La primera máquina computadora
- 8 Navegando con los dientes
- 9 R.I.P. Aristóteles, R.I.P. Tolomeo
- 10 ¡Que llega el fin del mundo!
- 11 La América primitiva
- 12 Ese calendario nuestro tan complejo
- 13 Cómo cuentan días los astrónomos
- 14 Las calculadoras humanas
- 15 El gran timo de la Luna
- 16 La luna azul
- 17 El cielo de la Grand Central
- 18 Un observatorio en apuros

1. EL PRIMER TURISTA ESPACIAL

No se puede decir con propiedad que aquella mañana de abril del año 2001 Dennis Tito se puso, o que se enfundó su traje espacial. Sería más apropiado decir que se metió dentro de él, y no lo hizo por sí mismo, como solía vestirse todos los días para ir a su empresa Wilshire Associates, sino con la ayuda de dos asistentes. Y tampoco puede decirse que necesitaba ayudas de cámara por hedonismo, o por protocolo, como los monarcas, sino por necesidad, pues es una causa perdida luchar solo, contra un mono de más de diez kilos, que trae incorporadas las botas y que tiene, además, circuito de refrigeración, cables eléctricos, instrumentación para medir variables ambientales externas e internas, espejo retrovisor, conexión a un ventilador que insufla aire y acoples rígidos para los guantes y el casco. ¡Cuánta cosa!, pensará el lector, y es la misma reflexión que debió hacer Tito mientras dejaba con paciencia que le hicieran todo: ajustar las correas de brazos, pecho y cintura; calzar sobre las del traje unas segundas botas que debía quitarse antes de entrar en la cápsula para no llevar contaminación; subir la cremallera hermética; cerrar las chapetas metálicas de los guantes y el casco.



El traje espacial usado por Dennis Tito en su viaje como primer turista espacial, en exposición en el Museo del Aire y del Espacio, de Washington. Fotografía de Richard Kruse.

Y eso que no se trataba de un traje espacial como los que se ven en la tele cuando muestran a un astronauta flotando en el espacio. No. Era sólo una vestimenta de seguridad que los rusos llaman *Sokol*, que llevan quienes viajan en la cápsula Soyuz y que los protege en caso de una despresurización accidental, pero con la que no se podrían realizar ciertas maniobras, como las salidas fuera del vehículo o EVA, como le dicen hoy por *extra vehicular activity*. No. Un traje de estos es como una casa y mucho más. Tiene electricidad, agua corriente, refrigeración, comunicaciones y, en ocasiones, si no uno de verdad, al menos sí un sustituto de lavabo.

Pensemos, por ejemplo, en la caminata espacial que hicieron los astronautas Susan Helms y James S. Voss en el año 2001: ¡casi nueve horas fuera de la Estación Espacial Internacional! Durante ese tiempo, tienen que beber, comer aunque sea alimento licuado y también... ir al lavabo. Dejemos aquí esta cuestión y digamos que un traje de estos está compuesto por varias capas que tienen diferentes funciones: una para proteger al astronauta contra las radiaciones del espacio; otra, es una especie de chaleco antibalas capaz de detener los micrometeoritos de alta velocidad; una tercera, por la que puede circular agua dentro de tubos, para mantener la temperatura en un rango confortable y seguro. En total pueden ser más de diez capas. Ni hablar del coste que puede superar los diez millones de dólares, ni del peso que sobrepasa los cien kilos.

Pues bien, Tito se sometió a todas las incomodidades de su preparación para el vuelo, no con resignación, sino con entusiasmo y alegría, y con el orgullo de haber ganado una de las batallas más difíciles de su vida. Desde que solicitó permiso para hacer un viaje comercial a la Estación Espacial Internacional, debió hacer gala de todo su coraje y obstinación. Ni el precio de 20 millones de dólares impuesto por la Agencia Federal Espacial Rusa, ni la rotunda oposición de la NASA a llevar a la Estación personal no profesional, nada lo descorazonó. Llegó a poner en serio contrapunto a las dos agencias espaciales, la norteamericana y la rusa, hasta que esta última amenazó con retirar su apoyo al programa espacial si no se le permitía llevar a Tito al espacio. La NASA cedió, pero cuando Tito y los dos cosmonautas rusos con los que compartiría la cápsula Soyuz fueron al Centro Espacial Johnson para el entrenamiento que es habitual en todos los vuelos, les fue negada la entrada con una frase tajante y franca del director: no podemos ofrecer el entrenamiento porque no queremos aquí la presencia de Dennis Tito.

A pesar de esa negativa, dos horas después de terminado el ritual de la postura del traje espacial comenzó la misión Soyuz TM 32, que llegó hasta la Estación Espacial Internacional, y Tito se convirtió en el primer turista espacial de la historia.

¿Es apropiado el nombre de turista espacial? ¿O se debe, en cambio, a la euforia que produce la acción pionera y al aura de héroes que les damos a los astronautas? Porque, hablando con objetividad, en ese viaje Tito no salió de la Tierra. Si lo pensamos bien, la Estación está tan cerca de la Tierra que pareciera que va a chocar contra ella. Mirémoslo de este modo: imaginemos que nuestro planeta es un globo terráqueo de escritorio, de los que tienen un tamaño similar al de un balón de fútbol. En ese contexto, la Estación Espacial Internacional es un virus invisible de 4 micras y Dennis Tito no fue más allá de seis milímetros sobre la superficie del globo. Si, seis milímetros, el grueso de un bolígrafo; a esa altura está el laboratorio espacial del que hablamos. Ya instalado en la Estación, Tito estaba más cerca de la superficie terrestre que lo que está Madrid de Barcelona. Ni siquiera parece apropiado llamar “astronautas” a los viajeros que van allí, aunque los veamos caminar como robots, con sus trajes, cuando suben a la plataforma de lanzamiento, o flotar por el espacio cuando hacen una salida fuera de la nave. Pero, aunque no viajen a otros astros y estén aquí pegados a la Tierra, “astronauta” fue el nombre que escogió la NASA para sus hombres del espacio, en tanto que la competencia, la antigua Unión Soviética, prefirió “cosmonauta”.

Aquí me veo en la obligación de hacer una aclaración que ayuda a entender por qué digo que estos hombres admirados no son literalmente ni astronautas ni cosmonautas. Ni siquiera están

en un estado de ingravidez o falta de gravedad sino en una especie de caída libre que no termina, llamada "microgravedad". Es exactamente el mismo caso de la persona que cae en la columna de caída libre de un parque de atracciones o el de un paracaidista que desciende rápidamente antes de que se abra el paracaídas. Por su parte, el viajero del espacio "cae" horizontalmente y por esa razón no llega nunca al suelo.

Los que sí llevaron apropiadamente el nombre de astronautas fueron los hombres que llegaron a la Luna entre los años 1969 y 1972 porque ellos se apartaron tanto de la Tierra, que abandonaron su campo gravitatorio y entraron en el de la Luna. Pero para hacerlo tuvieron que acelerar su nave espacial hasta una velocidad cercana a la llamada "velocidad de escape" que en la Tierra es de unos cuarenta mil kilómetros por hora. De no haber alcanzado esa velocidad, habrían seguido atados al campo gravitatorio terrestre. La Estación Espacial Internacional viaja apenas a unos modestos veintisiete mil kilómetros por hora, de manera que no tiene forma de escapar del lazo que la ata al planeta.

Hay que anotar que los primeros viajeros que abandonaron el campo gravitatorio terrestre, conscientes de que entrarían en una zona en la que no tendrían peso, fueron los imaginarios Barbicane, Ardán y Nicholl, de Julio Verne en su *Alrededor de la Luna (1869)*. En ese entonces se conocía ya la fuerza de la gravedad y se imaginaba lo que era la ingravidez pero Verne no tenía idea de cómo se aplicaba a un viajero en vuelo. Por esa razón no pone a sus tres viajeros en condiciones de peso cero sino en el punto en el que la gravedad de la Tierra se anula exactamente con la de la Luna, cosa que ocurre ya casi al llegar a nuestro satélite.

Hasta entonces los viajeros, si bien advertían que esta acción [de la gravedad] disminuía cada vez más, no habían reconocido que faltase totalmente. Pero aquel mismo día a eso de las once de la mañana, un vaso que tenía en la mano Nicholl, y que soltó inadvertidamente, se quedó en el aire en vez de caer al suelo.

Verne atribuye a ese efecto de falta de gravedad una duración de "poco más de una hora". No advirtió el genial escritor que en realidad los tres viajeros estuvieron en estado de cero peso durante todo el viaje, desde que salieron de la boca del cañón que los lanzó hacia el cenit, porque desde ese mismo instante el movimiento del proyectil que los llevaba era de vuelo libre que es similar a la caída libre de los satélites artificiales y de los parques de atracciones.

Volviendo a los viajeros de carne y huesos, en la corta historia de la astronáutica no ha habido más que 24 verdaderos astronautas – aquellos que fueron a la Luna –, la mitad de los cuales pisaron su superficie y los otros hicieron órbitas a su alrededor. Pero, puesto que las palabras "astronauta" y "cosmonauta" se aplican a todos los que salen de la atmósfera terrestre, sería más apropiado darles otro nombre, por ejemplo "planetonautas" a estos 24 viajeros cósmicos y a los que de aquí en adelante viajen a otros cuerpos del Sistema Solar. En cuanto a los demás viajeros del espacio, que ya suman más de 500, dejemos que se llamen astronautas, cosmonautas o como quieran llamarse, aunque en realidad, en sus vuelos, no vayan más allá de los límites de nuestra parroquia terrestre.

UNICOS PLANETONAUTAS HASTA HOY	
Vuelo	Nombres
<i>Apollo 8</i> Diciembre DE 1968	Frank Borman, Jim Lovell, William Anders
<i>Apollo 10</i> Mayo de 1969	Tom Stafford, John Young, Eugene Cernan
<i>Apollo 11</i> Julio de 1969	Neil Armstrong, Buzz Aldrin , Michael Collins
<i>Apollo 12</i> Noviembre de 1969	Pete Conrad, Alan Bean , Dick Gordon
<i>Apollo 13</i> Abril de 1970	Jim Lovell, Jack Swigert, Fred Haise
<i>Apollo 14</i> Febrero de 1971	Allan Shepard, Edgar Mitchell , Stuart Roosa
<i>Apollo 15</i> Julio de 1971	David Scott, James Irwin , Al Worden
<i>Apollo 16</i> Abril de 1972	John Young, Charles Duke , Ken Mattingly
<i>Apollo 17</i> Diciembre de 1972	Eugene Cernan, Harrison Schmitt , Ronald Evans

Los únicos seres humanos que han escapado de la gravedad terrestre para ir a otro astro – en este caso, la Luna – son los astronautas del programa Apollo, entre los años 1969 y 1972. En negrita están los que pisaron la superficie de nuestro satélite; los demás hicieron órbitas a su alrededor pero no descendieron.