

HISTORIAS DE TIERRA Y CIELO

Antonio Bernal González

CONTENIDO

Prólogo

LA TIERRA

La Tierra es redonda como una naranja
Doscientos cincuenta mil estadios
Un planeta para Botero.
Una Tierra en miniatura.
Cómo pesar la Tierra... en una balanza
La tierra se mueve aunque no sintamos nada.
El péndulo de Foucault
Los movimientos de la Tierra
A veranear en Groenlandia
El problema de las longitudes.
El Observador Real.
Un carpintero gana la batalla
La manzana de Newton
¿Cuál es su peso en Alaska y cuál en Quito?

LA LUNA

El planeta Luna
Cálculos de eclipses: de Oppolzer a los zapotecas
La Luna es un tentempié
Si, no, si, no... dice la Luna
Amanecer en Tolomeo

LOS PLANETAS

Los astros errantes.
Réquiem por el noveno planeta.
Los dioses protectores.
Caminando para atrás
El astrónomo que no vio jamás a Mercurio
La madre de los amores
Una carrera de galanes
Un astrónomo casi ciego.
Los hombrecitos verdes
Ciencia y ficción
Mecenas para un planeta
Viajeros a Marte.
¿Hay vida en Marte?

El temor y el terror
¿Cuándo iremos a Marte?
La ley de Bode
El quinto planeta
De planeta a asteroide.
Los satélites de Júpiter
El enigma de la mancha roja
Los anillos de Saturno
Una injusticia histórica
Un planeta con tres nombres
Los anillos de Urano
El planeta desobediente.
Una controversia histórica
Los planetas hermanos
Plutón y las leyes de Kepler

ESTRELLAS Y CIELO PROFUNDO

¿Cuántas son las estrellas?
Tres instrumentos en uno
Las leyendas de Orión
¿Cuántas son las constelaciones del zodiaco?
El enigma de Almaaz
Por qué el cielo es oscuro
La estrella que guiña el ojo
El trópico de Sagitario
El anti-Marte
Nuestro destino está en Virgo
El arte de inventar constelaciones
El perro de Orión
Cadáveres de estrellas
Satélites de las galaxias
Ciudades en el cielo
La astronomía en el Quijote
La máquina del tiempo
La velocidad de la luz

Notas

Prólogo

Estas historias son el resultado de mis años como divulgador en el Planetario de Medellín, Colombia, en la revista *Tribuna de Astronomía y Universo*, en el Observatorio de Cal Ganxo y en el Observatorio Fabra de Barcelona. Durante ellos le he hablado a un público que se maravilla con los datos de números gigantes, que admira el ingenio de quienes analizan las profundidades del universo y que experimenta las sensaciones de pequeñez ante la inmensidad de las distancias, de soledad ante la ausencia de otros seres vivos, de vacío ante la incertidumbre del final. Un público que se interesa por el cielo sin alcanzar el nivel de los aficionados a la astronomía.

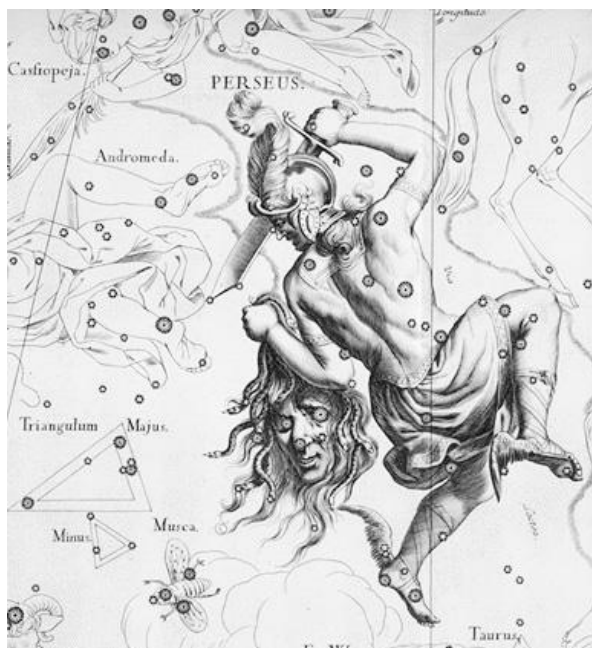
A esas personas siempre me he dirigido contándoles historias, reemplazando en lo posible los números por las comparaciones y evitando a toda costa las fórmulas y los algoritmos matemáticos. Estoy convencido de que lo que despierta su interés no son los fenómenos en sí, sino lo que tienen de extraordinarios y las circunstancias que rodean su descubrimiento. Puedo decirles, por ejemplo, que nuestra galaxia está rodeada por un séquito de satélites llamados cúmulos globulares formados por estrellas similares a nuestro Sol, y tendré la seguridad de que no arrancaré una sola expresión de admiración y de que ninguno de los presentes irá al Internet a documentarse mejor acerca de estos cuerpos celestes. Pero produzco un efecto muy distinto si les digo que al igual que los planetas tienen sus lunas, que son pequeños planetas, las galaxias tienen también las suyas que, a su vez, son pequeñas galaxias. Que esas galaxias en miniatura se llaman cúmulos globulares porque están formadas por miles y miles de estrellas que se apilontonan alrededor de un centro formando una esfera perfecta, como una pelota de golf intergaláctica y que se pueden observar con un pequeño telescopio casero o con unos prismáticos ordinarios.

A un nivel básico, la fascinación por el cielo reside más en lo anecdótico que en lo científico. Decir que la atmósfera de Titán fue descubierta por Gerard Kuiper en 1944 es un dato apropiado para que los estudiantes de un aburrido texto de astronomía lo miren y tarden menos en olvidarlo que en cerrar el libro. Otra cosa es contar que esa atmósfera fue anticipada por el astrónomo español José Comas Solá en unas circunstancias tan al límite de la tecnología de la época, que la ciencia tardó más de 30 años en corroborar el descubrimiento. Y si a ello se añaden las razones por las cuales algunos autores se niegan a reconocer la primacía del descubrimiento al español, de seguro que se levantará polémica aún entre aquellos que no estén especialmente interesado por el señor Comas Solá.

Para organizar los contenidos, los he dividido en cuatro grandes temas: la Tierra, la Luna, los planetas y los cuerpos y fenómenos del cielo profundo. Algunos capítulos guardan alguna relación con los anteriores o con los que le siguen, pero ninguno es prerequisite para leer otros; todos conservan su independencia de tal forma que el libro puede ser leído en cualquier orden. En lo posible he puesto énfasis a la brevedad de los capítulos de tal manera que pueden ser leídos en un corto lapso de tiempo, como lo exigen las prisas en que vivimos en el mundo moderno.

Debo dar las gracias a quienes se interesaron en que esta obra saliera a la luz después de haber sido contada (no escrita) durante más de tres décadas. Y también debo agradecer a los miles de personas que me escucharon y, con sus gestos y expresiones de admiración parecían decirme: ponlo por escrito, ponlo por escrito.

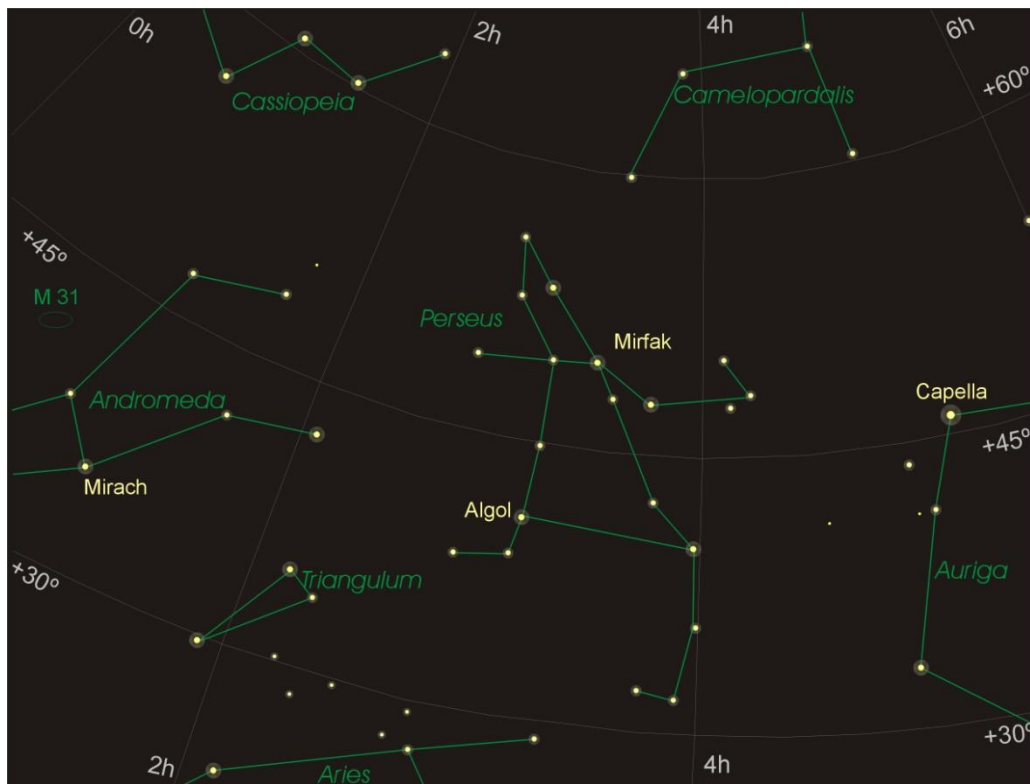
La estrella que guiña el ojo



Representación de la constelación de Perseus publicada por Johannes Hevelius en su Uranographia de 1690. El héroe mitológico aparece sosteniendo en su mano la cabeza de la Gorgona Medusa, que acaba de cortar y en ella se puede ver la estrella Algol ubicada en la nariz

El desconcierto debió haber sido mayúsculo cuando supieron que la estrella se apagaba a veces, como si guiñara el ojo. No en vano le pusieron el apodo de Algol, o “estrella diabólica”, pues era, para los árabes la única que gozaba de esa extraña propiedad de extinguirse casi del todo y luego volver a encenderse después de unas horas. Lo de diabólica es en realidad un renombramiento pues la estrella, que en su estado normal es muy brillante, era conocida en tiempos de Tolomeo quien la nombra en su catálogo de estrellas como “la más brillante de la Cabeza de Medusa”. Para comprender el por qué de esa descripción, puesto que Medusa es una constelación inexistente, basta con examinar la interpretación de esa zona del cielo que hace Johannes Hevelius en su *Uranographia*, publicada en 1690. Allí se representa el mito de Perseo sosteniendo en una mano la cabeza de Medusa que acaba de cortar, y en la nariz de esta Gorgona se ve la estrella Algol muy destacada, acompañada por otras más débiles. Los historiadores no creen que los árabes conocieran el fenómeno de la variación de brillo de la estrella porque no hay referencia alguna directa a esa propiedad, pero entonces es difícil explicar la razón por la que le pusieron ese nombre. El descubrimiento de su variabilidad se le atribuye al italiano Germiniano Montanari, en 1667 y el período de variación al inglés John Goodricke en 1783 y, de manera independiente, al granjero alemán Johan Palitzsch, el mismo que avistó por primera vez el cometa Halley en el regreso predicho por el astrónomo inglés al que debe su nombre.

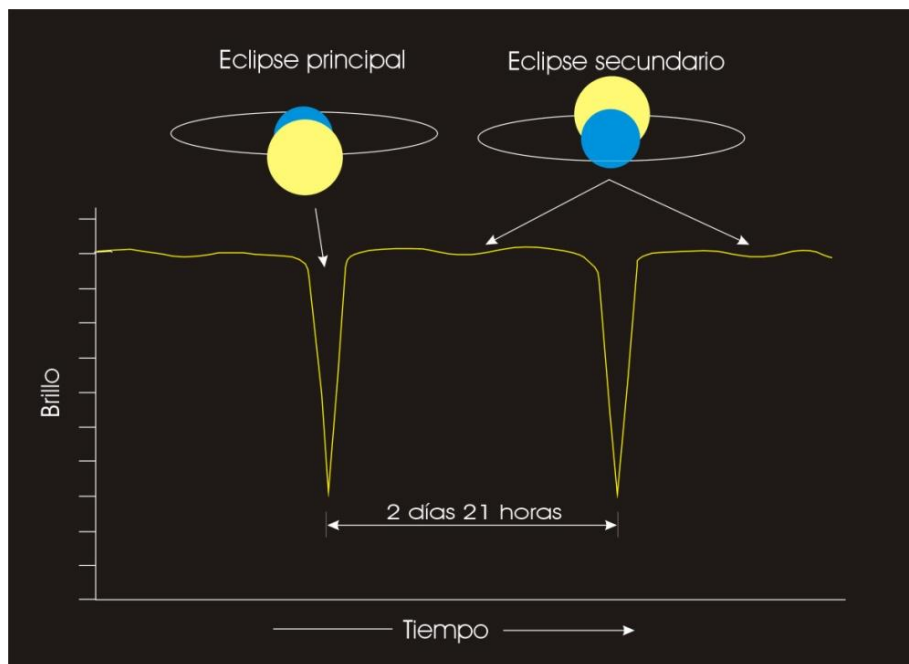
Algol no es la única estrella cuyo brillo cambia a intervalos periódicos, pero es una de las más peculiares entre las muchas variables que pueden verse en el cielo nocturno. Desde el punto de vista de su observación es de las pocas cuyas variaciones se perciben a simple vista y los intervalos son tan cortos que ocurren varias veces en una misma semana. La magnitud normal de la estrella es similar a la que tienen algunas tan conocidas como las de la cola de la Osa Mayor o las de la letra M que forma la constelación de Cassiopeia. Pero en un momento dado el brillo empieza a bajar a un ritmo muy notorio, y en cuestión de un par de horas queda tan débil como algunas de las estrellas de la menos conocida constelación de Lince. En este estado *off* permanece durante varias horas y luego empieza a aumentar el brillo a un ritmo veloz hasta llegar a su aspecto normal. El tiempo total del cambio desde que comienza a debilitarse hasta que recupera el brillo, es de 10 horas y el fenómeno repite a intervalos regulares de 2 días y 21 horas. La explicación de este comportamiento se encuentra en la naturaleza misma de Algol que es una estrella doble, compuesta por una principal de color azul, muy brillante y con una gran masa y otra secundaria, gigante de color naranja y con menos masa que gira en torno a la primera. La distancia entre las dos componentes del sistema es 6 veces menor que la que separa al planeta Mercurio del Sol de tal manera que la órbita completa tiene un período de 2 días y 21 horas. Pero da la casualidad de que el plano de giro está orientado en dirección a nosotros, de tal manera que podemos apreciar cómo las dos estrellas se eclipsan mutuamente a intervalos regulares. A causa de la corta distancia entre las dos componentes del par no es posible apreciar cada una de ellas de manera individual, ni siquiera cuando se



Ubicación de la estrella Algol en la constelación de Perseus con la representación por líneas debida a H.A.Rey

observan a través de un telescopio potente, pero se pueden detectar los cambios de brillo que ocurren durante esos eclipses.

La diferencia de masas entre las componentes les plantea a los astrofísicos un problema, llamado la “paradoja de Algol”, pues dicen que lo observado no concuerda con las teorías existentes acerca de la evolución de las estrellas dobles. Veamos en qué consiste: si ambas estrellas son compañeras, se cree que nacieron al un mismo tiempo pero su evolución se debió dar a ritmos diferentes: la de más masa debió dejar su vida activa – la llamada “secuencia principal” – antes que la más liviana. Pero el caso es que en este par, la más pesada que es la azul aún está en la secuencia principal mientras que la roja ya salió de ella, lo cual quiere decir que envejeció más rápidamente. Esta aparente contradicción parece tener una solución si pensamos que ambas se desarrollaron de manera normal, es decir, que la más pesada evolucionó con más rapidez y empezó a crecer para convertirse en gigante. Pero en un momento dado su tamaño fue tal, que la masa de la periferia alcanzó a ser atraída por la compañera y se estableció un flujo continuo de tal manera que después de un tiempo la menor superó en peso a su compañera. Para referirse a este fenómeno de transferencia de masa de una estrella a otra, los astrónomos dicen que Algol B ha excedido el “lóculo de Roche”. Quieren decir que su volumen ha superado un límite después el cual la atracción de la estrella vecina vence la gravedad de la propia estrella y empieza a “robarle” masa. El fenómeno fue descrito por el astrónomo francés Édouard Roche y es diferente al “límite de Roche”, que limita la distancia a la cual un cuerpo puede girar en torno a otro sin desintegrarse.



Los eclipses de las componentes de Algol hacen que el brillo descienda y pueda apreciarse a simple vista desde la Tierra. Hay un eclipse principal cuando la estrella de mayor tamaño (amarilla) pasa frente a la menor pero más pesada (azul) y uno secundario cuando ésta última pasa por el frente de la más grande

Al observar a Algol la vemos de un color blanco azulado pero en esto del color hay un misterio similar al que ocurre con Sirius, descrito en otro capítulo de este libro. En un reporte del astrónomo persa del siglo X Al Sufi, la describe como de color rojo y lo mismo hace el astrónomo alemán del siglo XIX Johan Schmidt, director del observatorio de Atenas. Puesto que no hay una teoría astrofísica aceptable que explique el cambio de color en el corto lapso de mil años, lo más que se puede decir por el momento es que ambos astrónomos se equivocaron al hacer su descripción. Es una más entre las muchas sorpresas que nos depara la observación de esta estrella endemoniada que está en posición favorable para ser observada al final del invierno y principio de la primavera.