

Treinta y seis dudas sobre astronomía y su aclaración

Extraído del libro *Panorama de la astronomía* (segunda edición).

Por Armando Caussade, GCSc, BS

Sociedad de Astronomía de Puerto Rico, Inc. <http://www.astronomiapr.net/>

Las treinta y seis dudas que reproduzco a continuación son las más comunes que he encontrado entre tantas que existen. La mayoría de estas dudas (o más precisamente, ideas equivocadas o malentendidos) ya están aclaradas de modo más o menos explícito a lo largo del libro, pero las he querido reunir aquí para que el lector pueda referirse a ellas con facilidad.

1. El color azul del cielo. El cielo obtiene ese color porque la luz azul proveniente del Sol, cuya iluminación contiene todos los colores, se esparce en la atmósfera terrestre mucho más que la luz roja. La fuerte dispersión de los rayos azules ocasionará que estos se vean venir de todas partes del cielo, mientras que los rayos rojos apenas serán dispersados y viajarán en líneas más o menos rectas.

2. El centelleo de las estrellas. El centelleo es una consecuencia del paso de la luz a través de la atmósfera terrestre y no un efecto inherente a las estrellas mismas. La turbulencia causada por cambios en la presión atmosférica (debida, a su vez, a diferencias de temperatura en el aire) ocasiona que la luz estelar se distorsione durante el último instante de su recorrido, después de haber viajado por años.

3. La estrella polar, ¿es la más brillante del cielo? Este mito ha surgido por la importancia que tiene este astro como eje del sistema ecuatorial de coordenadas. En realidad, la estrella más brillante del cielo es *Sirius*, que alcanza una magnitud aparente de -1.46 . De otra parte y con una magnitud de apenas 1.98 , a *Polaris* le tocaría ocupar el lugar $48.^\circ$ si ordenáramos las estrellas en una lista de acuerdo a su brillo. Ciertamente se ve a simple vista, pero dista mucho de ser la estrella más brillante.

4. Las constelaciones del zodiaco. En astronomía se prefiere hablar sobre constelaciones zodiacales más que de signos zodiacales, lo cual se refiere a una división de la eclíptica en doce partes iguales con 30° de extensión que se originó durante el período caldeo en Mesopotamia. Desde 1930, cuando la IAU ratificó los límites oficiales entre las 88 constelaciones, se ha reconocido que la eclíptica atraviesa trece constelaciones (incluyendo la de *Ophiuchus*), con distinta medida a su paso por cada una de ellas.

5. Astros en reposo. Aunque en la física a veces se habla sobre "objetos en reposo" y el

concepto puede resultar útil para visualizar algunas situaciones, la verdad es que nada en el universo permanece quieto. Todo astro posee un momento particular que se manifestará de dos modos principales: en su traslación (la trayectoria de un astro en relación a otro) y en su rotación (el movimiento de un astro en torno a sí mismo). Además, existen movimientos de orden superior como la precesión axial y orbital.

6. Magnetismo global y gravedad. Algunas personas atribuyen la permanencia de la Luna alrededor de la Tierra a su magnetismo global, cuando lo correcto sería responsabilizar a su atracción gravitatoria. Se trata de dos distintos conceptos físicos, pues la gravedad es inherente a la Tierra únicamente en virtud de su masa, mientras que el magnetismo global se origina por la presencia de corrientes eléctricas en el núcleo exterior del planeta. Más que atraer, el efecto primario del campo magnético será desviar la mayoría del viento solar y de los rayos cósmicos que de otro modo golpearían a la Tierra.

7. Los objetos pesados, ¿caen más rápido? En la superficie de la Tierra, la gravedad del planeta imparte un mismo efecto sobre cada cuerpo, indistintamente de su peso, por lo cual todo caerá con una aceleración uniforme que, en la superficie, será equivalente a 9.8 metros por segundo cuadrado. No obstante, la resistencia del aire puede ser un factor que en ocasiones retarde la caída de algunos cuerpos.

8. ¿Cuán lejos llegan los astronautas que viajan al espacio? Entre 300 y 400 kilómetros sobre la superficie terrestre, que equivale aproximadamente a una parte sobre mil de la distancia a la Luna. Con la única excepción del programa *Apollo*, que en seis vuelos realizados entre 1969 y 1972 llevó seres humanos a nuestro satélite, los astronautas siempre permanecen en la llamada *órbita baja* de la Tierra.

9. ¿Cuántos planetas hemos visitado? La Luna es el único mundo exterior que ha sido visitado presencialmente por seres humanos. Pero las impresionantes fotografías de los planetas, obtenidas por sondas que en realidad son naves no tripuladas, han confundido a algunos. Un planeta tardaría años en ser alcanzado por una misión tripulada, y a una estrella se tardaría millones de años en llegar.

10. ¿Hay gravedad en el espacio exterior? La realidad es que en todo lugar actúa la gravedad. En la superficie de la Tierra una persona sentirá su peso porque la gravedad le atrae hacia el centro del planeta, y la corteza terrestre se interpone. Sin embargo, un astronauta dentro una cápsula espacial se encuentra en una situación de rápido movimiento denominada *caída libre*. Ciertamente la gravedad de la Tierra le atrae, pero esta lo atraerá en igual medida a él y a la cápsula donde él se encuentra (que también está en caída libre), por lo que el astronauta no tendrá nada que le detenga y dejará de sentir peso apreciable.

11. "El espacio exterior está repleto de asteroides dispersos y de agujeros negros". Nada más lejos de la verdad, aunque algunas películas han contribuido a perpetuar este mito. Los asteroides quedan tan separados unos de otros (a millones de kilómetros) que sería imposible desde uno, llegar a mirar a otro. De otra parte, los agujeros negros son infrecuentes pues se trata del remanente de las estrellas supemasivas, de las cuales podría encontrarse quizás una por cada cien mil estrellas. Entre los agujeros negros conocidos, el más cercano (V616 Monocerotis) queda a 2,800 años luz de distancia.

12. La causa de las temporadas. Las temporadas son ocasionadas por la inclinación del eje de rotación de la Tierra, que se contabiliza hoy día en $23\frac{1}{2}^{\circ}$ y que causa que el hemisferio norte y el hemisferio sur del planeta queden sucesivamente expuestos a los rayos solares, según avanza el año. Las variaciones en distancia registradas por la excentricidad de la órbita terrestre, aunque detectables, serían muy pequeñas para provocar los cambios de temperatura observados entre temporadas.

13. ¿Cuánto tarda la Luna en circular la Tierra? La traslación de la Luna en torno a la Tierra demora aproximadamente un mes y con más exactitud 27 días y 8 horas, cosa que muchos equivocan y piensan que tarda apenas un día, pues ven salir y caer la Luna debido al desplazamiento diurno de la bóveda, que en realidad se debe a la rotación terrestre. El concepto mismo del mes está fundamentado en la medida del ciclo lunar, lo cual se delata en varios idiomas como el inglés antiguo (luna: *mona*, mes: *monath*).

14. La Luna, ¿exhibe rotación? El hecho que la Luna nos presente siempre una misma cara ha llevado a algunos a dudar que ella experimente rotación. Pero lo cierto es que todo astro posee movimiento rotacional, y la Luna no es la excepción. La particularidad en este caso sería que el período de su rotación resulta igual al de su traslación, pues ambos ciclos duran exactamente 27 días y 8 horas. Esta sincronización ha ocurrido porque las fuerzas de marea ocasionadas por la gravedad terrestre fueron deteniendo de modo gradual la rotación lunar, que en un principio debió haber sido más rápida.

15. El "lado oscuro" de la Luna. Existe en la Luna un lado oculto para nosotros, ocasionado por la perfecta sincronización de la rotación lunar con su traslación en torno a la Tierra. Pero según vemos que la cara visible queda sucesivamente iluminada y oscurecida según transcurre el mes, también quedará iluminada y oscurecida la cara oculta. Es decir, en la Luna no existe ningún lugar que quede opacado por más de dos semanas, exceptuando algunos cráteres muy hondos que hay en los polos lunares.

16. Las fases lunares y la sombra de la Tierra. Las fases lunares se refieren al oscurecimiento parcial de nuestro satélite durante algunos momentos del mes. Como la Luna brilla por luz que recibe del Sol, y no por luz propia, veremos la Luna completamente iluminada sólo cuando ocurra una alineación entre el Sol, la Tierra y la Luna (cuando nuestro planeta quede al medio) mientras que el resto del tiempo se

observará una iluminación parcial. Nada tiene que ver esta atenuación con la sombra de la Tierra al proyectarse sobre la Luna, cosa que únicamente ocurre durante los eclipses lunares.

17. Estrellas que caen del cielo. Esta confusión ha aparecido por la popularidad del término "estrellas fugaces". Los meteoros no son estrellas, sino fragmentos de asteroides que llegan del espacio, formados habitualmente por una mezcla de metal y de roca. Al quemarse durante su entrada en la atmósfera terrestre producen un fulgor intenso y de corta duración que se parece al de una estrella.

18. Los meteoritos, ¿pueden ser radiactivos? Este malentendido surge por la comparación entre la energía liberada por un impacto meteorítico y la energía producida por ciertas detonaciones nucleares. Algunas noticias han dicho que "el impacto de tal o cual meteorito sería equivalente a una detonación de X megatoneladas", analogía que por sí misma no resulta inválida, pero que confunde pues los meteoros ni acarrean materiales radiactivos ni explotan como lo haría un aparato nuclear. En todo caso, la energía del meteorito surge por la transformación de su fuerza cinética en calor y sonido, y no por radiactividad.

19. Cometas deslizándose en el cielo. Los meteoros y la basura espacial se deslizan rápidamente sobre el cielo, en cuestión de segundos. Pero los cometas nunca hacen esto, pues quedan tan alejados de la Tierra (a millones de kilómetros) que su movimiento entre las estrellas fijas tarda horas y hasta días en llegarse a notar. De hecho, es raro que un cometa llegue a superar el movimiento aparente de la Luna.

20. La dirección de la cola de un cometa. La realidad es que la cola de un cometa apuntará siempre en la dirección opuesta al Sol, y no la de su movimiento. Dado que los gases de un cometa son producto de la vaporización de sus hielos, y los gases serán arrastrados por el viento solar (que constituye un flujo de partículas cargadas, y no de aire) la cola formada por el gas quedará siempre opuesta al Sol.

21. El Sol, "una enorme bola de fuego". Este mito prevalece incluso entre algunos estudiantes de astronomía y de física. Como cualquier estrella normal el Sol es un globo de gas caliente ionizado, es decir, una esfera de hidrógeno y helio en la fase de *plasma*, nombre que se da al cuarto estado de la materia. La energía solar se origina mediante fusión de átomos de hidrógeno en helio y no por combustión o por reacciones químicas, pues de ser así el Sol se hubiera apagado hace ya mucho tiempo.

22. La transmisión de la luz en el vacío. Al duplicar la distancia hacia una fuente de luz, esta conservará sólo una cuarta parte de su intensidad. Esto ocurre porque al doblar la distancia, la luz terminará propagándose sobre un área que será cuatro veces mayor. Esta relación, que es exponencial y no lineal, se conoce en la astronomía y en la física

como la *ley de la inversa del cuadrado*.

23. ¿Quién fue el inventor del telescopio? Hans Lippershey, óptico neerlandés, intentó patentizar el telescopio en los Países Bajos hacia el año 1608. Pero el invento llegó a oídos de Galileo Galilei, quien en 1609 construyó un telescopio refractor de 15 milímetros, el primero de varios que llegaría a fabricar. No se le atribuye a Galileo la invención del telescopio, ni necesariamente haber sido la primera persona que lo dirigió al cielo nocturno, aunque sí fue el primero que documentó y publicó sus observaciones.

24. ¿Puede un radiotelescopio captar los sonidos del espacio? Aquí en la Tierra utilizamos las radioondas para transmitir sonidos de manera inalámbrica, pero las radioondas de los astros nunca contienen este tipo de información pues se trata de una emisión de fotones térmicos o sincrotrónicos. La realidad es que un radiotelescopio sirve para medir la intensidad de microondas y radioondas, o para recogerlas y formar con ellas una radioimagen, o incluso para dispersarlas y generar un radioespectro. Se trata exactamente de lo mismo que haría un telescopio óptico al capturar las ondas de luz visible.

25. Años luz, ¿tiempo o distancia? Un año luz se refiere a la distancia recorrida durante un año juliano de $365\frac{1}{4}$ días por un haz de luz, lo cual corresponde a aproximadamente 9.460730×10^{12} kilómetros. Evidentemente se trata de una unidad de distancia, aunque el hecho que la unidad esté nombrada mediante el vocablo "año", que denota tiempo y no distancia, a veces trae confusión.

26. ¿Cuál fue el primer hallazgo confirmado de exoplanetas? El primer hallazgo confirmado y replicable fue el descubrimiento (en 1991) de dos planetas (y un tercero en 1994) que se realizó en torno al remanente estelar PSR B1257+12. En 1995 se encontró un planeta en órbita alrededor de 51 Pegasi, el primero en torno a una estrella de secuencia principal, aunque el cuarto en el conteo de exoplanetas.

27. Las estrellas terminan por explosiones denominadas supernovas. Hay algo de cierto en esta aseveración, pues las *supernovas* están asociadas a la muerte de algunas estrellas masivas. Pero hasta ahí llega la cuestión, pues según las teorías actuales una estrella sólo terminará como supernova si su masa excediera las ocho unidades solares, y estas estrellas son escasas pues existe apenas una por cada mil. Para complicar el asunto, tampoco hay certeza que toda estrella masiva morirá de esta manera.

28. Los agujeros negros, "aspiradoras cósmicas". Esta creencia está errada, pues la gravedad de un agujero negro no llegará a ejercer efectos extraordinarios sino a distancias muy cortas. La mejor forma de visualizar el asunto sería quitar al Sol del centro del Sistema Solar y sustituirlo por un agujero negro de igual masa. ¿Qué sucedería? En realidad nada, pues la Tierra mantendría inalterada su traslación anual ordinaria, y lo

mismo ocurriría con los demás planetas. La órbita terrestre jamás perdería su estabilidad, a menos que nuestro planeta fuera empujado hasta unos 10 o 12 kilómetros del agujero.

29. Las estrellas que vemos a simple vista en el cielo, ¿pertenecen todas a la Vía Láctea? Esta afirmación es rigurosamente cierta. La franja difusa que denominamos "Vía Láctea" corresponde más o menos con el disco galáctico, aunque por encontrarse el Sistema Solar insertado ahí mismo las estrellas cercanas se dispersarán a vuelta completa y podrán verse en todas partes de la bóveda. En cambio, las estrellas situadas en otras galaxias lucen tan débiles que sólo se aprecian telescópicamente.

30. "Estrellas de fondo" en fotografías que muestran galaxias. Con casi ninguna excepción, en una imagen que retrate galaxias externas y que también muestre estrellas circundantes o superimpuestas, las galaxias siempre estarán en el fondo y las estrellas en primer plano. Realmente, las estrellas quedan siempre más cercanas debido a que residen en nuestro propio sistema galáctico, la Vía Láctea.

31. Una colisión entre galaxias, ¿traería un cataclismo? Esta creencia parte de la premisa que una galaxia sería un monolito, lo cual es incorrecto pues un sistema galáctico no es más que una aglomeración de estrellas, gas, polvo y materia oscura. Un ejemplo sería la colisión de nuestra propia galaxia con la galaxia enana de Sagittarius, que ahora mismo está ocurriendo y que apenas ha afectado a la Tierra. Sería también inusual que llegaran a chocar entre ellas las estrellas de dos galaxias en colisión, aunque a veces el gas sí se comprime, y esto podría estimular la formación de nuevas estrellas.

32. Expansión cosmológica y efecto Doppler. Este malentendido ha ganado tanta difusión que hasta se ha colado en algunos textos de ciencia. La continua expansión del universo crea la impresión que las galaxias se separan unas de otras, cosa que puede verse en los espectroscopios como un desplazamiento al rojo. Pero este *redshift* debe interpretarse como un desplazamiento al rojo de carácter cosmológico ocasionado por el crecimiento del espacio mismo (la llamada "expansión métrica del espacio"), y no como un efecto Doppler causado por el movimiento normal y ordinario de los astros.

33. El centro del universo. Según las teorías actuales la expansión métrica del espacio discurre de modo uniforme en todo el universo, por lo que no existe un centro definido de crecimiento. Lo cierto es que la gran explosión no ocurrió en un núcleo inicial, sino que se desarrolló simultáneamente en todas partes. Además, la masa primigenia que nació durante la gran explosión no fue arrojada precisamente a través de un volumen preexistente, sino que el espacio mismo se formó junto con la materia.

34. Las dimensiones del universo observable. A pesar de que la edad del universo está calculada en 13,800 millones de años, los límites del universo observable deberán fijarse bastante más allá del correspondiente radio de 13,800 millones de años luz. Esto ocurre

porque el cómputo deberá considerar la expansión cosmológica transcurrida durante dicho tiempo, además de las variaciones en la rapidez de ésta. Tomando en cuenta todo esto, dicha frontera ubicaría a un radio de 46,000 millones de años luz.

35. ¿Quién propuso la teoría de la gran explosión? Hasta hace poco se atribuía con exclusividad el descubrimiento de la expansión del universo a Edwin P. Hubble, y a veces también la teoría de la gran explosión, pero en años recientes el asunto se ha investigado a cabalidad. La cuestión ha quedado ya bastante clara, y se le ha concedido la titularidad única del *big bang* a Georges H.J.E. Lemaître, como asimismo la coautoría en el hallazgo de la expansión cósmica, hecho que anunció en 1927.

36. Universos paralelos. Se trata de una especulación interesante, pero la realidad es que al presente no existe evidencia que permita afirmar esto, e incluso las observaciones y experimentos realizados sobre este particular son escasos. Presumiblemente, las investigaciones progresarán según la tecnología mejore y puedan diseñarse experimentos efectivos, pero el asunto actualmente queda en nada. ■

Copyright © 2017 Armando Caussade. Reservados algunos derechos.

Este opúsculo es gratis. Puede fotocopiar y distribuirse libremente.

Licencia Creative Commons: Atribución – No comercial – Sin derivar 4.0 Internacional.
CC BY–NC–ND 4.0.