

Cuarenta maneras de conocer una estrella



BLUME

Jillian Scudder

agradecimientos

De la autora

Me gustaría dar las gracias a todas las personas que han hecho posible este libro. En particular, manifiesto mi agradecimiento a mi agente, Peter Tallack; mi editor, Duncan Heath; la directora de proyecto, Blanche Craig, y la diseñadora, Lindsey Johns, junto con Slav Todorov y Jason Hook, de UniPress. Gracias también a mis amigos y mi familia, quienes me animan continuamente a seguir adelante.

Por último, gracias a toda la comunidad astrofísica que no solo trabaja mucho para descubrir nuevos patrones y significados tras nuestras observaciones del cosmos, sino que, además, hace accesible ese conocimiento. Gracias por sus artículos.

Créditos de las imágenes

Cubierta ESA / Hubble y NASA; **2** ESA / Webb, NASA y CSA, A. Scholz, K. Muzic, A. Langeveld, R. Jayawardhana; **9** Shutterstock / shooarts; **14** NASA; **25** NASA / GRC / Jordan Salkin; **35** ESA / Hubble y NASA; **49** NASA, ESA, CSA, STScI / Joseph DePasquale (STScI), Alyssa Pagan (STScI), Anton M. Koekemoer (STScI); **75** NASA, ESA, C. R. O'Dell (Vanderbilt University) y D. Thompson (Observatorio del Gran Telescopio Binocular); **89** NASA, ESA, CSA, STScI, Webb ERO Production Team; **103** NASA, ESA, J. Hester y A. Loll (Universidad del Estado de Arizona); **105** Shutterstock / Kovaltor; **110**, **114** Wikimedia Commons; **117** NASA, ESA, N. Smith (Universidad de Arizona) y J. Morse (Instituto BoldlyGo); **119** Wikimedia Commons; ESA / Gaia / DPAC, CC BY-SA 3.0 IGO; **142**, **145** Shutterstock / RNko7; **149** ESA / Hubble & NASA; **155** Wikimedia Commons; **160** ESA / ATG medialab; **167** Shutterstock / RNko7; **171** NASA, ESA, el Hubble Heritage Team (STScI/AURA)-ESA / Colaboración Hubble y A. Evans (Universidad de Virginia, Charlottesville / NRAO/Universidad de Stony Brook).



Título original *Forty Ways to Know a Star*

Edición Jason Hook, Slav Todorov, Blanche Craig

Dirección de arte Alex Coco

Diseño e ilustración Lindsey Johns

Traducción Dulcinea Otero-Piñeiro, David Galadí-Enríquez

Coordinación de la edición en lengua española

Cristina Rodríguez Fischer

Primera edición en lengua española 2026

Primera edición en formato electrónico 2026

© 2026 Naturart. S.A. Editado por BLUME

Carrer de les Alberes, 52, 2.ª Vallvidrera,
08017 Barcelona

Tel. 93 205 40 00 E-mail: info@blume.net

© 2025 UniPress Books Ltd, Londres

© 2025 del texto Jillian Scudder

ISBN: 979-13-87881-92-4

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, sea por medios mecánicos o electrónicos, sin la debida autorización por escrito del editor.

WWW.BLUME.NET

Cuarenta maneras de conocer una estrella

USAR LAS ESTRELLAS
PARA ENTENDER LA ASTRONOMÍA

BLUME

Jillian Scudder

* Conocer una estrella...

[UNO]	como una luz en el cielo	08
[DOS]	como fuente de la luz del día	12
[TRES]	por su estructura interna	16
[CUATRO]	durante un eclipse solar	20
[CINCO]	por su masa	26
[SEIS]	por su color	30
[SIETE]	por su bamboleo	36
[OCHO]	por su magnitud	40
[NUEVE]	por su nacimiento	44
[DIEZ]	como portadora de planetas	50
[ONCE]	por las auroras polares	54
[DOCE]	en un diagrama	58
[TRECE]	como enana marrón	62
[CATORCE]	como gigante roja	66
[QUINCE]	como nebulosa planetaria	70
[DIECISÉIS]	como enana blanca	76
[DIECISIETE]	como una explosión recurrente	80
[DIECIOCHO]	como supergigante roja	84
[DIECINUEVE]	como Betelgeuse	90
[VEINTE]	por su final explosivo	94

[VEINTIUNO]	como estrella de neutrones	98
[VEINTIDÓS]	como agujero negro	104
[VEINTITRÉS]	como objeto inestable	108
[VEINTICUATRO]	como binaria eclipsante	112
[VEINTICINCO]	como parte de la Galaxia	118
[VEINTISÉIS]	por su órbita con forma de pétalos	124
[VEINTISIETE]	como parte de una galaxia	128
[VEINTIOCHO]	miembro de un cúmulo	132
[VEINTINUEVE]	dentro de la estructura de las galaxias	136
[TREINTA]	como trazadora de la materia oscura	140
[TREINTA Y UNO]	como integrante de una galaxia enana	144
[TREINTA Y DOS]	por sus metales	150
[TREINTA Y TRES]	como prueba de un agujero negro masivo	154
[TREINTA Y CUATRO]	como indicador de distancias	158
[TREINTA Y CINCO]	en el mediodía cósmico	162
[TREINTA Y SEIS]	en colisiones de galaxias	166
[TREINTA Y SIETE]	como supernova de tipo 1a	172
[TREINTA Y OCHO]	al trazar un universo en expansión	176
[TREINTA Y NUEVE]	como pista sobre el universo primitivo	180
[CUARENTA]	en oro y plata	184
	recursos y referencias	188
	índice	190
	agradecimientos	192

por su bamboleo

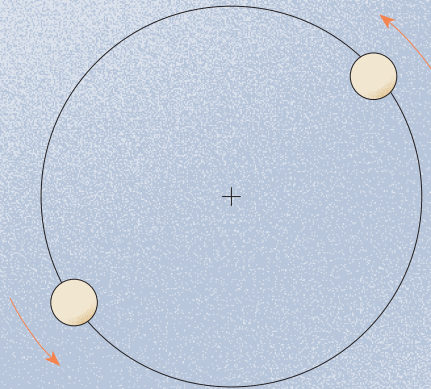
Si bien algunas estrellas aparecen solas, como nuestro Sol, es muy común que se formen por parejas: alrededor del 45 por ciento de las estrellas similares al Sol parece tener alguna compañera, y esa cifra crece para estrellas más masivas. Para detectar estas compañeras, podemos buscar un temblor inesperado en su luz.

Solemos pensar que los objetos más pequeños orbitan alrededor de otros más pesados, como la Luna alrededor de la Tierra y la Tierra alrededor del Sol. En este tipo de sistemas, donde uno de los objetos es mucho más masivo que el otro, viene a ser así. Pero, en términos técnicos, siempre que dos objetos están ligados entre sí por la gravedad, ambos orbitan alrededor del centro de masas común. En el caso de la Tierra y el Sol, el centro de masas entre ambos objetos sigue estando más o menos centrado en el Sol, aunque no con absoluta exactitud. Pero si tenemos dos estrellas con la misma masa orbitando alrededor de su centro de masas común, entonces ambas orbitan alrededor de un punto del espacio vacío situado justo a medio camino entre los dos astros.

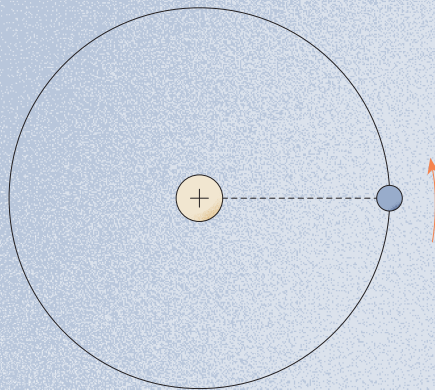
Si las estrellas están lo bastante cerca de nosotros y la perspectiva que tenemos desde la Tierra nos permite ver desde arriba la trayectoria circular que siguen ambos astros, podemos usar telescopios precisos y el tiempo suficiente para observar esas estrellas orbitándose entre sí. Esta información permite averiguar cómo se mueven, es decir, su órbita exacta. El dato más importante que obtendremos de este modo será cuánto tarda cada una de ellas en completar una vuelta de su órbita. Esa información permitirá entonces determinar la masa de ambos astros y esto, a su vez, calcular su duración, entre otras muchas cosas.

Existe una relación entre el tiempo que tarda cualquier objeto en completar una órbita y la cantidad total de masa que hay en el sistema. Esto deriva directamente del conocimiento que tenemos de las leyes de la gravedad. También necesitamos saber cuánto distan entre sí ambos astros, pero, si podemos ver su movimiento y calcular a qué distancia están de nosotros, entonces deberíamos ser capaces de reunir todas las piezas que necesitamos (fig. 7.1).

La mayoría de las veces, la geometría no nos es favorable: hay muchos más alineamientos posibles entre nosotros y los astros que esa perspectiva desde arriba que nos ofrecería el ángulo perfecto. Cuando



Estrellas con masas iguales



Tierra y Sol

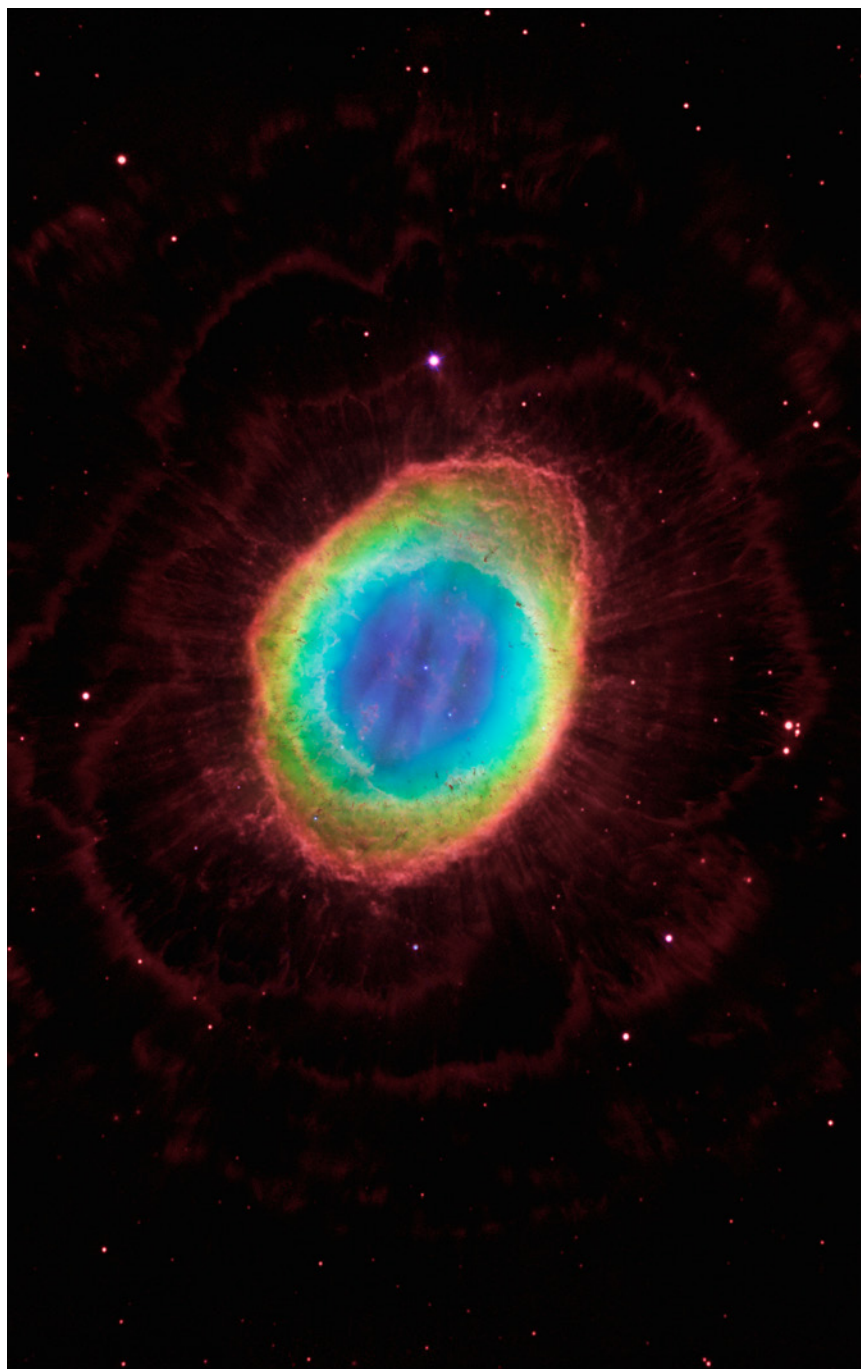
FIG. 7.1

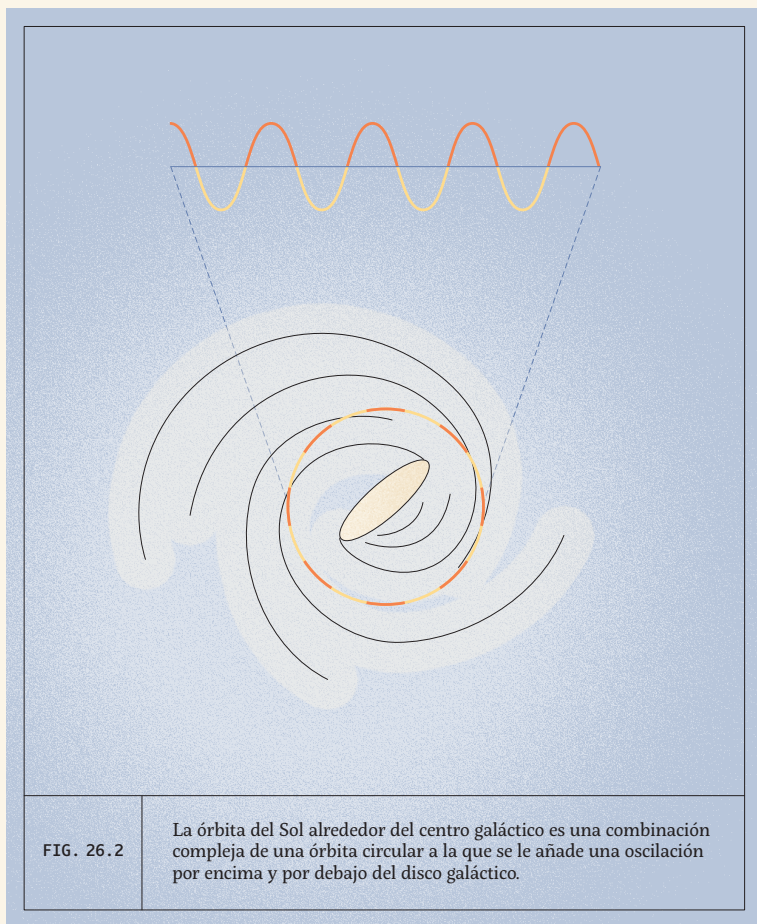
Cuando dos objetos tienen masas desiguales, orbitan aproximadamente alrededor del objeto más masivo, pero en rigor lo hacen alrededor del centro de masas común entre ambos. Cuando los objetos tienen masas iguales, orbitan alrededor de un punto en el espacio vacío que se encuentra exactamente a medio camino entre los dos.

LÁMINA 4

Anillos coloridos de una antigua estrella

La nebulosa Anular es una nebulosa planetaria muy conocida. En esta imagen ampliada se aprecia la región exterior, débil, con una serie de envolturas rojas que recuerdan vagamente a una flor y que se corresponden con las primeras capas que la estrella ha perdido. El gas ionizado brilla con intensidad en el seno del cuerpo principal de la nebulosa, de alrededor de un año luz de diámetro.





Si una estrella se encuentra por encima del plano galáctico, la gravedad tira de ella hacia «abajo», hacia el plano. No hay nada que se oponga a ese movimiento, así que el astro atraviesa el plano y acaba apareciendo por debajo del disco de la Galaxia. Entonces, la gravedad vuelve a tirar de la estrella hacia arriba y el proceso se repite. La oscilación vertical de la órbita del Sol en la Galaxia es mucho más breve que el tiempo necesario para completar una órbita. El Sol ejecuta un rebote vertical cada 26 millones de años, por lo que experimenta unas 8,5 oscilaciones en cada vuelta en torno al núcleo galáctico (fig. 26.2).

La segunda forma en que la órbita de una estrella puede cambiar con el tiempo se manifiesta más con trayectorias alargadas. Se trata de un cambio en la dirección hacia la que apunta el eje mayor de la órbita, si se adopta como referencia algún punto fijo. Este efecto es difícil de apreciar en órbitas casi circulares, pero cuando las trayectorias son alargadas, implica que la estrella termine por describir una trayectoria complicada con forma de roseta. El desplazamiento no suele ser muy acusado, pero, con el tiempo y después de muchos giros, hace que la órbita adopte todas las orientaciones posibles con respecto a cualquier punto de referencia. Este cambio se denomina precesión apsidal, y se trata del mismo tipo de desplazamiento que vemos cuando una peonza empieza a caer y su eje se pone a oscilar trazando un círculo. También los planetas, o incluso la Tierra y la Luna, experimentan este tipo de precesión, que se da siempre que hay dos objetos (como una estrella y el centro galáctico) que se orbitan mutuamente pero que no están del todo solos en términos gravitatorios. El resto de estrellas de la Galaxia perturba la órbita de cada astro individual, lo que provoca un desplazamiento muy lento de la órbita.

A medida que nos adentramos en el centro de la Galaxia, las órbitas de las estrellas se vuelven cada vez menos ordenadas. Pasan de estar regidas en gran medida por un disco estelar muy fino a someterse a una región con una estructura diferente: el bulbo. En el bulbo galáctico, las estrellas siguen trayectorias más aleatorias. Aunque también orbitan alrededor del centro de la Galaxia, están mucho menos coordinadas entre sí y tienden a alejarse del disco a una distancia vertical mucho mayor, con un balanceo mucho más espectacular que el de nuestro Sol. La precesión se nota mucho más en estas órbitas tan aleatorias, aunque los tiempos en los que se desarrolla siguen siendo enormes a escala humana.

* Conocer una estrella...

... como una luz en el cielo

... por su bamboleo

... como gigante roja

... en oro y plata

Cuarenta maneras de conocer una estrella propone una serie de encuentros estelares especiales que se entrelazan para contar la historia de las numerosas formas y encarnaciones que adoptan las estrellas. Tanto si quiere conocer el origen de las galaxias como si aspira a entender la complejidad del firmamento nocturno, esta es la guía perfecta no solo para saber qué son las estrellas, sino también para conocerlas de verdad.

La **doctora Jillian Scudder** es astrofísica y profesora asociada de Física en Oberlin College, Ohio. Escribe sobre astronomía para todos los públicos desde el año 2013, cuando empezó a responder a las preguntas de los lectores en el blog *Astroquizzical*. Es colaboradora de los medios *Nautilus*, *Forbes* y *The Conversation*. Es autora de otros libros sobre el tema.

