



Marineros

Vicent J. Martínez

que surcan los cielos

La aventura de descubrir el universo

Marineros que surcan los cielos

La aventura de descubrir el universo

Vicent J. Martínez

PREMIO EUROPEO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
ESTUDI GENERAL 2005

Traducción de Dulcinea Otero-Piñeiro
Revisión de David Galadí-Enríquez
Prólogo de Eduard Salvador

PUV PUBLICACIONS
UNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

 **CAM**
Caja de Ahorros
del Mediterráneo
OBRAS SOCIALES

 **CÀTEDRA DE
DIVULGACIÓ
DE LA CIÈNCIA**
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA • FUNDACIÓ Cañada Marañón

Director de la colección:
Juli Peretó

Coordinación:
Soledad Rubio

*Esta publicación no puede ser reproducida, ni total ni parcialmente,
ni registrada en, o transmitida por, un sistema de recuperación de información,
en ninguna forma ni por ningún medio, ya sea fotomecánico, fotoquímico,
electrónico, por fotocopia o por cualquier otro, sin el permiso previo de la editorial.*

Título original: *Mariners que solquen el cel*
© Vicent J. Martínez, 2007

© De la traducción: Dulcinea Otero-Piñeiro, 2007

© De la presente edición:

Càtedra de Divulgació de la Ciència, 2007
www.valencia.edu/cdciencia
cdciencia@uv.es

Publicacions de la Universitat de València, 2007
www.uv.es/publicacions
publicacions@uv.es

Producción editorial: Maite Simón
Diseño del interior: Inmaculada Mesa
Maquetación: Textual IM
Corrección: Comunico, C.B.
Cubierta:
Diseño original: Enric Solbes
Grafismo: Celso Hernández de la Figuera

ISBN: 978-84-370-6653-0
Depósito legal: V-1600-2007
Impresión: Guada Impresores, SL

*A mis padres,
que, con confianza y estímulo,
fueron los primeros en hacerme sentir
fascinación por el universo.*

Premios Literarios Ciutat d'Alzira 2005

Esta obra obtuvo el XI Premio Europeo de Divulgación Científica Estudi General, instituido por la Universitat de València y el Ayuntamiento de Alzira y con el apoyo de Bancaixa. Formaban parte del jurado Consuelo Berenguer, Manuel Costa, Juli Peretó, Fernando Sapiña y Adolf Tobeña.

ÍNDICE

PRÓLOGO	9
PREÁMBULO	13
AGRADECIMIENTOS	17
INTRODUCCIÓN: LA SINFONÍA CÓSMICA.....	21
Capítulo 1. LA OSCURIDAD DE LA NOCHE.....	27
Capítulo 2. A HOMBROS DE GIGANTES	37
Capítulo 3. CAZADORES DE COMETAS	55
Capítulo 4. LA MEDICIÓN DE LAS ESCALAS CÓSMICAS.....	61
Capítulo 5. EL UNIVERSO DE EINSTEIN.....	77
Capítulo 6. MARINEROS DE NEBULOSAS	89
Capítulo 7. GALAXIAS, LOS LADRILLOS DEL UNIVERSO.....	97
Capítulo 8. LA EXPANSIÓN CÓSMICA	107
Capítulo 9. LA FORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS.....	115
Capítulo 10. ECOS DE UN TIEMPO LEJANO	123
Capítulo 11. PESAR LO INVISIBLE	133
Capítulo 12. UN UNIVERSO EN EXPANSIÓN ACELERADA.....	143
EPÍLOGO	147
BIBLIOGRAFÍA	149
ÍNDICE ANALÍTICO	151

PRÓLOGO

La astronomía es uno de los campos científicos en los que la divulgación puede realizarse con más éxito, porque sin duda constituye una de las ramas del conocimiento que despiertan más interés entre el gran público y, también, porque este hecho lo percibe el propio divulgador, y ello hace que disfrute con su labor al ser consciente de que será bien recibida. El disfrute que sentía Vicent Martínez mientras escribía el libro tan sólo con pensar en el placer que proporcionaría a sus lectores, no sólo se manifiesta a cada instante, sino que, además, es reconocido por el propio autor en la última frase de la obra. Hace tiempo que conozco a Vicent y sé que no lo dice en vano, ni para quedar bien con el lector, ni como justificación ante posibles colegas reticentes a «perder el tiempo» con tareas poco valoradas dentro de un ámbito tan competitivo como el de la investigación. Lo dice porque lo siente y le parece bien reconocerlo: el esfuerzo de escribir el libro valía la pena, aunque sólo fuera por el placer de hacerlo.

Como también explica Vicent al principio del libro, la divulgación es casi un deber que deberían sentir todos los científicos, cuando menos para devolver a la sociedad una porción de lo que le deben por permitirles trabajar en aquello que más les gusta y que no siempre brinda un rendimiento práctico evidente para ésta. Y añadiría que todos los científicos tendrían que practicar un poco de divulgación no tan sólo por este motivo, sino porque así disfrutarían aún más de su trabajo, tal y como reconoce Vicent. ¿Qué sentido tendría para un pintor o un escritor no hacer pública su obra, guardarla en un armario de casa o mostrarla en exclusiva a sus colegas y a unos cuantos críticos? El arte adquiere toda su plenitud cuando trasciende a su autor, cuando llega a todo el mundo, cuan-

do la sociedad entera toma conciencia de la obra realizada, aunque haya mucha gente que no la entienda o, incluso, a la que le pueda desagradar. Lo importante es que se conozca. El arte es el resultado de la cultura milenaria de toda la sociedad, forma parte de ella y no es propiedad de unos cuantos entendidos. Representa la obra de la humanidad entera manifestada a través de sus creadores, de modo que no se puede esconder en un cajón. Por este motivo, el artista sólo se realiza con plenitud cuando muestra su obra, cuando permite que todo el mundo la disfrute y la aprecie. Pues bien, la ciencia, el conjunto de ideas que forman el bagaje científico de la humanidad, también es cultura y, como la pintura o la literatura, debe llegar a todo el mundo para que así adquiera su sentido pleno. No basta con que los descubrimientos realizados lleguen a otros científicos para que avancen en la comprensión del mundo que nos rodea. Toda la sociedad debe ser consciente de ellos y los debe disfrutar. Es necesario que todas las personas posean una idea mínima de las últimas conquistas alcanzadas, y de cómo se llegó a ellas. De ese modo, el pensamiento científico adquiere su significado como avance de la humanidad. Y, sin duda, aquí estriba el motivo de que el científico disfrute al explicar estos conocimientos.

Marineros que surcan los cielos cumple esta tarea por completo. Vicent lo hace todo fácil, lo explica de una manera muy sencilla, clara y amena, pero a la vez rigurosa y exacta, tal y como debe ser. Es perfectamente comprensible que este libro haya ganado un premio de divulgación científica, porque constituye un ejemplo de lo que conviene que sean los libros divulgativos: un pequeño compendio de todo lo que se sabe en un determinado campo científico, en este caso el de la astrofísica y la cosmología, sin perderse en detalles innecesarios y tratando de ofrecer una visión amplia y precisa de lo que se sabe, y de cómo se descubrió. Es, por cierto, este último aspecto el que confiere a esta obra su máximo interés, incluso para los propios científicos, que con demasiada frecuencia se concentran en la investigación cotidiana sin esforzarse por averiguar la historia que subyace a los conceptos que manejan. La grandeza de esta tarea ingente y acumulativa que es la ciencia se torna manifiesta de la

manera más clara a través de la vida de los investigadores que, en diferentes épocas, hicieron posibles las ideas científicas actuales. Al seguir todo ese proceso, trufado de vidas modélicas y de flaquezas humanas, la obra científica se nos muestra en todo su esplendor.

EDUARD SALVADOR
Catedrático de Astronomía y Astrofísica
Universitat de Barcelona

PREÁMBULO

Quienquiera que alguna vez haya tratado de exponer un tema científico a un público no especializado sabe lo difícil que resulta. O bien consigue hacerse ininteligible al ocultar la esencia del problema, y ofrece así al lector tan sólo aspectos superficiales y alusiones vagas, y lo engaña así haciéndole creer que lo ha entendido; o bien le brinda una explicación experta del problema de tal índole, que el lector carente de preparación especial no logra entenderla y pierde las ganas de leer. Si omitimos estas dos clases de intento de divulgación científica actual, queda muy poca cosa. Sin embargo, este pequeño remanente es muy valioso.

Me parece muy importante facilitar al público la oportunidad de darse cuenta, de manera consciente e inteligente, de los esfuerzos y resultados de la investigación científica. No basta con que unos cuantos especialistas comprendan, elaboren y apliquen cada resultado. Restringir a un grupo reducido el acceso al campo del conocimiento mata el espíritu filosófico de la gente y conduce a la pobreza espiritual.

ALBERT EINSTEIN

En septiembre de 1985, en un parque repleto de jazmines en la isla de Menorca, Eduard Salvador, catedrático de Astronomía de la Universitat de Barcelona, explicaba ante un público muy variado lo que se sabía por entonces acerca del origen y la evolución del universo. Yo formaba parte del auditorio y había estudiado relatividad y cosmología en la Universitat de València. Conocía bien, por tanto, las ecuaciones que describen nuestro modelo del universo, pero hasta aquel momento no fui consciente de que era posible explicar su contenido de una manera comprensible, y de que en verdad había muchas personas interesadas por conocer los descubrimientos científicos y las ideas centrales que se habían utilizado para construir

nuestro modelo cosmológico: el del *Big Bang*. Y, aún más importante: ¡aquella historia resultaba fascinante!

Meses después acudí a un instituto de investigación en Copenhague para elaborar la tesis doctoral. Durante aquel periodo leí artículos y libros especializados, pero también algunos libros clásicos de divulgación sobre astronomía y cosmología: *Los tres primeros minutos del universo* (1978) de Steven Weinberg, o *Paciencia en el azul del cielo* (1982) de Hubert Reeves. Estas lecturas me animaron a tratar de explicar los asuntos relacionados con mi investigación en conferencias y artículos de divulgación, principalmente en el suplemento de ciencia de *La Vanguardia*, dirigido por Vladimir de Semir.

La importancia de la divulgación científica de calidad ha constituido un punto de encuentro con muchos colegas de disciplinas variadas, y nos ha servido para llevar a cabo iniciativas como la Cátedra de Divulgación de la Ciencia de la Universitat de València. He tenido la fortuna de moverme entre científicos que consideran que la comunicación social de la ciencia es una labor importante que los científicos profesionales deben considerar entre sus actividades. John Mitton lo explica con sencillez: «El contrato social no se completa hasta que se comunican los resultados». También Virginia Trimble, ex vicepresidenta de la Unión Astronómica Internacional, lo remarcaba hace poco: «Dado que nuestro trabajo viene costado por casi la totalidad de nuestros conciudadanos, todos tenemos la responsabilidad de hacerlos conocedores de lo que han obtenido con su dinero».

Éste ha sido el objetivo fundamental de los ciclos de conferencias que he organizado durante los últimos años, como por ejemplo «Nuestros científicos» o «La ciencia en el cambio de milenio», que nos han permitido disfrutar en la ciudad de Valencia, y con estilos diferentes y enriquecedores, de disciplinas tan diversas como la física de partículas, la química, la botánica, la biología molecular o la meteorología. Hemos tenido ocasión de observar que todas estas materias despiertan el interés del público si los comunicadores se esfuerzan por contagiar el entusiasmo que ponen día a día en investigar sus respectivas disciplinas.

La astronomía y la cosmología gozan, además, de una gran aceptación por parte del público. Por un lado, se trata de especialidades que se ocupan de aspectos relacionados con los orígenes y con las grandes preguntas de la humanidad. Por otro, las imágenes tan llamativas que llegan cada día desde los observatorios y desde las agencias espaciales contribuyen a incrementar nuestra fascinación por el universo. Considerando el carácter visual de la astronomía, he introducido imágenes y diagramas que hacen más comprensible el discurso empleado.

A la hora de escribir este libro he tenido presente el contenido de las conferencias que he impartido en escuelas, institutos, aulas de cultura, planetarios y universidades, así como las respuestas a las preguntas que con mayor frecuencia me ha formulado el público. Todo ello se ha ido articulando de manera coherente en este libro, en el que intento explicar lo que hoy sabemos del universo, rindiendo homenaje a los viajeros cósmicos que, con telescopios, sondas espaciales y la imaginación, se han adentrado en nuestros orígenes cosmológicos: son los marineros que surcan los cielos.

VICENT J. MARTÍNEZ

AGRADECIMIENTOS

He conocido a muchos astrónomos y cosmólogos que, en el desempeño de su trabajo, manifiestan un interés destacado por conocer y comunicar, no sólo lo que sabemos sobre nuestro universo, sino también cómo hemos llegado a adquirir estos conocimientos, adentrándose en la aventura humana y científica de los protagonistas de los hallazgos. Entre ellos tengo que dar las gracias a mi maestro Bernard Jones por contagiarme el entusiasmo por la cosmología, y a Virginia Trimble y a Jim Peebles por facilitarme el acceso a muchos de los protagonistas.

He disfrutado enormemente con las conversaciones y discusiones mantenidas con Edward Kolb, José Luis Sanz, Rosa Domínguez-Tenreiro, Joe Silk, Carlos Frenk, Ígor Novíkov, Jaan Einasto, Vincent Icke, Rien van de Weygaert, Alain Blanchard, Silvio Bonometto, Jaynat Narlikar, Peter Coles, Michael Rowan-Robinson, John Barrow, José Adolfo de Azcárraga, Andrew Hamilton, John Peacock, Martin Rees, Jon Marcaide, Alberto Cappi, José Bernabéu, Mariano Moles, Rafael Rebolo, Emilio Alfaro, Antoni Ferrer, Jesús Navarro y Eduard Salvador, que, además, ha escrito un prólogo entrañable. He aprendido muchísimo de las conversaciones mantenidas con los historiadores de la ciencia Michael Hoskin, Helge Kragh, Gale Christianson, Víctor Navarro y Antoni Ten.

Otros colegas, como por ejemplo Ramon Lapiedra, Amelia Ortiz, Enn Saar, María Jesús Pons-Bordería, Guillermo Quintás, Miquel Gómez y Alberto Fernández-Soto, han leído versiones preliminares del manuscrito y han aportado comentarios acertados que quiero agradecer.

He contado con la inestimable colaboración de Fernando Ballesteros en la elaboración de muchos de los diagramas que ilustran el libro. Diversos astrónomos aficionados (Robert Gendler, Vicent Peris, Jim Misti y Josch Hamsch) han cedido su trabajo generosamente.

Ha sido un auténtico placer contactar con los responsables de los archivos de muchos observatorios y bibliotecas de todo el mundo. Realizan una labor fantástica de conservación y divulgación de un patrimonio fa-

buloso. Quiero darle las gracias especialmente a Alison Doane del Harvard College Observatory, a Sabina Bernacchini y Franca Principe del Istituto e Museo di Storia della Scienza de Florencia, a Christian Aliverti de la Zentralbibliothek Zürich, a M.^a Cruz Cabeza de la Biblioteca Històrica de la Universitat de València, a Kerry Magruder de la Biblioteca Històrica de la Universidad de Oklahoma, a Owen Gingerich del Harvard Smithsonian Center for Astrophysics, a David McKitterick del Trinity College Cambridge, a Eva Jurlander del Observatorio de Lund, a Alicja Kawecki de Lucent Technologies, a Richard Dreiser del Observatorio de Yerkes, a John Strom de la Carnegie Institution of Washington y al conde de Rosse de la Birr Scientific and Heritage Foundation.

Escribí gran parte de este libro durante los meses de agosto del 2004 y el 2005 en Camarillas, un pueblecito de la sierra de Gúdar, que me ha proporcionado el entorno tranquilo y el cielo limpio y estrellado (decididamente inspirador) que requería una labor como ésta. Los ánimos de Laura, mi mujer, cuando leía directamente sobre el ordenador los primeros borradores del manuscrito han sido fundamentales para continuar la tarea con entusiasmo. A mis hijos, Albert, Clara y Jordi, quiero agradecerles los ratos que me sacaron del estudio para tener «vacaciones» y quizá, gracias a ellos, volver por la noche con ideas y pensamientos nuevos para seguir escribiendo sobre «la aventura de descubrir el universo».

Construyamos naves y velas adecuadas
para el aire de los cielos. Porque entonces
también habrá gente que no se arredre ante
la desierta vastedad del espacio.

JOHANNES KEPLER

INTRODUCCIÓN: La sinfonía cósmica

Pasamos por la vida sin entender casi nada del mundo.
CARL SAGAN

Entender el universo es una labor tan apasionante como posible. Einstein dijo que «el aspecto más incomprensible del universo es que sea comprensible». La cosmología, la ciencia que estudia el universo en su conjunto, ha experimentado un desarrollo espectacular durante los últimos cien años, y ha cambiado por completo nuestro concepto de universo en una transformación que podría compararse con la revolución copernicana. En este periodo, la cosmología ha logrado dejar a un lado su carácter especulativo, o incluso mitológico, para alcanzar la condición de disciplina sólida y rigurosa. A la vez, el interés por conocer el origen y la evolución del universo se ha vuelto muy generalizado; las noticias sobre el cosmos son ya habituales en los medios de comunicación, y las páginas de Internet con explicaciones sencillas de los últimos descubrimientos astronómicos reciben a diario la visita de miles de personas interesadas en éstos.

Caben distintos enfoques para aproximarse al conocimiento del universo. Hay quien se interesa por la cosmología como aplicación de la teoría general de la relatividad de Einstein. Se trata de una perspectiva físico-matemática que, a pesar de su indiscutible belleza formal, no constituye el objetivo de este ensayo. Para la física teórica que estudia las primeras etapas del universo, fracciones de segundo después de la Gran Explosión, el universo primitivo supone un laboratorio teórico en el que se alcanzan las altas energías inaccesibles

a los aceleradores y laboratorios terrestres. Finalmente, hay personas con interés por la cosmología como una rama de la astronomía, y que se preguntan por la aparición y evolución de los distintos componentes del universo, desde los planetas y las estrellas, hasta las galaxias y los cúmulos de galaxias. Este es el enfoque que trataré de seguir en adelante, porque mi experiencia como divulgador científico me ha enseñado que este aspecto es el que más atrae a la gente. Rocky Kolb, en el prefacio de su libro *Blind Watchers of the Sky*, describe con humor y clarividencia este deseo, y el derecho a saber más:

Aunque la comprensión del origen y la estructura del universo sólo esté al alcance de los pocos centenares de cosmólogos de todo el mundo que han dedicado la vida a su estudio, las ideas básicas las puede entender cualquiera con ganas de saber. Los cosmólogos tienen el deber de explicar el universo al público. Tú tienes derecho a saber; al fin y al cabo, *¡también es tu universo!*

Resulta importante no confundir el método científico con el proceso histórico de desarrollo de la ciencia. Los contenidos que se imparten en las universidades no se detienen demasiado, por desgracia, en mencionar cómo se alcanzaron los conocimientos que queremos transmitir a los estudiantes. Por ejemplo, nos cuesta mucho menos explicar las leyes de Kepler a partir de la ley de la gravitación universal de Newton, que seguir el tortuoso camino empírico que tuvo que recorrer Johannes Kepler entre 1609 y 1619 hasta llegar a las tres leyes que explican el movimiento de los planetas en el Sistema Solar. Pero no veo el enfoque académico como el más adecuado para poner el conocimiento del universo al alcance de un público más amplio. A fin de cuentas, el proceso que nos ha proporcionado la visión actual del universo se ha configurado como consecuencia de una aventura humana en la que los protagonistas han aportado ideas nuevas, horas de trabajo, largas noches de observación, hipótesis arriesgadas, debates apasionados o la obstinación en ideas preconcebidas. Todo ello conforma una historia de gran interés, con la cual los astrónomos, *marineros que surcan los cielos*, nos

han legado otra historia aún más fascinante: la de nuestro universo. Sin embargo, no trataré de dar una visión sistemática del desarrollo histórico de la cosmología,¹ sino que ofreceré mi visión personal del trabajo individual y colectivo de las mujeres y los hombres que, con esfuerzo e imaginación, han contribuido a componer la sinfonía cósmica.

El universo es tan inmenso que parece presuntuoso intentar explicarlo. En efecto, las escalas cósmicas de distancia y de tiempo son descomunales. Remarcan, por su contraste clamoroso, nuestra pequeñez y lo efímero de nuestra existencia. Habitamos un planeta que gira alrededor de una estrella ordinaria, semejante a cien mil millones de estrellas más en nuestra Galaxia. Una galaxia espiral como otras decenas de miles de millones de galaxias que pueblan la parte del universo observable desde la Tierra.

La vida humana es muy breve en comparación con la de las estrellas y con el devenir cósmico. Por eso, pudiera parecernos que el cielo y sus astros son permanentes e inmutables, como de hecho se admitió de manera incuestionable durante muchos siglos. Si una persona vive cien años, este lapso representa, en la historia del universo, un intervalo de tiempo equivalente al que espera una persona cualquier día hasta que un semáforo cambia de color, en comparación con la duración de su propia vida.

Pero hay un hecho sorprendente que se refiere a las escalas asociadas a la vida en la Tierra. Se hallan justo a medio camino entre los fenómenos de mayor escala de la astronomía y la cosmología, y los fenómenos a menor escala de la física atómica y nuclear. Si consideramos una distancia astronómica típica, como por ejemplo el trecho que separa el Sol de su estrella vecina más cercana, y una distancia atómica típica, como el diámetro de un núcleo de hidróge-

1. El lector interesado puede consultar la obra *Historical Development of Modern Cosmology*, edición de Vicent J. Martínez, Virginia Trimble y María Jesús Pons Bordería, Astronomical Society of the Pacific, 2001.



De donde venimos? ¿Qué somos? ¿Adónde vamos?, de Paul Gauguin. Fotografía © 2006 Museum of Fine Arts, Boston.

no, y tomamos su media geométrica (es decir, multiplicamos los dos números y luego hacemos la raíz cuadrada), obtenemos un valor de unos seis metros, que es una distancia típica en la escala humana.²

En cualquier caso, ya sea por azar o por necesidad, somos hijos del universo y parte integrante del mismo. La vida, y la vida inteligente en particular, parece un fenómeno asociado a la historia del universo de un modo ineludible. A pesar del tiempo transcurrido, nuestra existencia no es ajena a la evolución cósmica, a la explosión de las estrellas o a los choques de cometas y asteroides. Al contrario, los átomos que conforman nuestros cuerpos se formaron en el interior de estrellas que ya no existen. No quiero defender ningún argumento antrópico que justifique nuestra presencia en el universo, sino que aspiro, más bien, a poner de manifiesto que el deseo de conocer los orígenes es connatural a nuestra existencia, se trate del origen de la Tierra, de la vida, de la humanidad o del universo, y que los cosmólogos tenemos la fortuna de contribuir a la búsqueda de respuestas a las grandes preguntas que se plantea la humanidad: *¿De dónde venimos? ¿Qué somos? ¿Adónde vamos?* Como pone de manifiesto Barbara Ryden en su reciente libro *Introduction to Cosmology*, estas preguntas son el título de un cuadro alegórico que Paul Gauguin pintó en 1897.

El deseo del artista de transmitir a través de una tela sus intuiciones acerca de estas cuestiones lo capta quien contempla la obra al darse cuenta de que se refiere a sí mismo. Y no es muy distinto al deseo del científico por hallar respuestas que nos ayuden a ubicarnos en el universo, saber de qué está hecho, cómo se formó y cuál será su destino. Como el pintor, el científico quiere comunicar aquello que le resulta fascinante. Sir Martin Rees, actual astrónomo real británico, lo explicaba en una entrevista que le hice para la revista *Mètode*:

2. Esta idea se la oí a Virginia Trimble en su conferencia «Astronomía en el cambio de milenio» impartida a finales del año 2000. También puede aplicarse a las escalas de masa y de tiempo.

Vicent J. Martínez

Creo que la divulgación de la astronomía es un campo en el que somos afortunados, y que dedicarse a ella conforma una parte atractiva de nuestro quehacer. Yo experimentaría menos satisfacción con mi trabajo si sólo pudiera hablar de él con unos cuantos profesores y colegas, y no hubiera nadie más interesado.

Marineros que surcan los cielos

sin fronteras

La visión que la cosmología moderna presenta del universo se ha configurado como consecuencia de una aventura humana en la que los protagonistas han aportado ideas nuevas, horas de trabajo, largas noches de observación, hipótesis arriesgadas, debates apasionados o la obstinación en ideas preconcebidas. Todo ello constituye una historia de gran interés con la cual los astrónomos han construido la cosmología actual.

Este libro, que recibió el Premi Europeu de Divulgació Científica Estud. General en su versión en catalán, explica cómo las observaciones astronómicas, desde la Grecia antigua hasta nuestros días, ya sea a simple vista, con los primeros telescopios o con instrumentos cada vez más sofisticados, han ido dando forma a la imagen de un verso que los especialistas tienen hoy en día. La obra también repasa las teorías que los científicos más agudos y lúcidos han aportado a lo largo de la historia a esta ciencia que siempre ha intrigado a la humanidad.