CON DUMMIES ES MÁS FÁCIL

Cultura general para dummies®

Conoce los acontecimientos y los personajes clave de la historia de la humanidad

Recuerda con facilidad fechas y datos importantes

Florence Braunstein
Jean-François Pépin
Pilar Comín (adapt.)

Cultura general

PARA

DUMMIES™

Florence Braunstein
y Jean-François Pépin

Edición publicada mediante acuerdo con Wiley Publishing, Inc.
...For Dummies, el señor Dummy y los logos de Wiley Publishing, Inc. son marcas registradas utilizadas con licencia exclusiva de Wiley Publishing, Inc.

Título original: *La Culture générale pour les nuls*

© Florence Braunstein y Jean-François Pépin
© de la traducción Freire Diseño y Comunicación, S. L., 2011

© Centro Libros PAPF, SLU, 2016
Grupo Planeta
Avda. Diagonal, 662-664
08034 – Barcelona

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal).
Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.

ISBN: 978-84-329-0309-0
Depósito legal: B. 17.278-2016

Primera edición: junio de 2011
Primera edición en esta presentación: octubre de 2016
Preimpresión: victor igual
Impresión: Black Print

Impreso en España - Printed in Spain
www.dummies.es
www.planetadelibros.com

Sumario

Introducción *1*

Acerca de este libro 1
Convenciones utilizadas en este libro 2
Organización de este libro 3
Parte I: Tierra de hombres: historia y geografía 3
Parte II: La belleza de la vida: artes y literatura 3
Parte III: ¿Cómo funciona? Ciencia, técnica y vida cotidiana 4
Parte IV: Los placeres de la vida: deportes, ocio y entretenimiento 5
Parte V: En busca de un sentido: religión, filosofía y sociedad 5
Parte VI: Los decálogos 6
Iconos utilizados en este libro 6
Y ahora, ¿por dónde empiezo? 7

Parte I: Tierra de hombres: historia y geografía *9*

Capítulo 1: La cabeza en las estrellas: el universo 11

El origen del universo 11
El concepto de universo 12
Una teoría explosiva: el Big Bang 13
Grandes fases del universo según la Teoría del Big Bang 13
El fin de los tiempos 15
El mapa del cielo 16
Las constelaciones 16
Las estrellas 17
Los meteoritos 20
Los cometas 20
El sistema solar 21
La Vía Láctea 22
El Sol 22
Los planetas 24
La Luna 37

Capítulo 2: Los pies en el suelo: el planeta Tierra 41

La Tierra, nuestro planeta 42

La estructura de la Tierra 43
La atmósfera terrestre....44
Un planeta, cinco continentes 45
Pangea, Laurasia y Gondwana 46
Europa 46
Asia 48
África 49
América 50
Oceanía 54
Antártida 55
La tectónica de placas 56
Los hábitats y los climas 57
Los tipos de hábitat y sus características 58
Los diferentes tipos de clima y sus características 59
La evolución del clima: ¿calentamiento o enfriamiento? 60
Los riesgos naturales 63
Los asteroides 63
Vientos y tempestades 64
Las erupciones volcánicas 67
Los seísmos o terremotos 69
Los maremotos o tsunamis 70
Las inundaciones y las crecidas 71

Capítulo 3: Érase una vez...: del hombre de la prehistoria a nuestros días 73

La prehistoria....73
Tras las huellas de los primeros humanos....74
Una cuna con ruedas: Chad....75
La familia de los australopitecos 76
La vida cotidiana en la prehistoria 79
El arte rupestre 82
Los acontecimientos que han hecho historia 83
Hechos insólitos y pocos conocidos 101
Las guerras olvidadas 101
Hechos insólitos 103
Las grandes civilizaciones....106
Mesopotamia....106
Egipto 113
Grecia 124
Roma....140
Los iberos 164
Los celtas 166
Los pueblos germánicos 169

Capítulo 4: Otros mundos, otras costumbres: las civilizaciones no occidentales 171

China 172
Las dinastías míticas 172
Las primeras dinastías 174
La China moderna 179
Japón 181
Japón en la Antigüedad 182
El Japón feudal (1185-1573) 183
La unificación: el sogunato de Edo de los Tokugawa (1573-1867) 185
El Japón moderno, desde 1868 186
El Oriente islámico 190
Los omeyas (661-750) 191
Al-Ándalus 192
En Egipto: los fatimíes (969-1171) 193
Las cruzadas 194
El Imperio otomano 198
África 201
El reino de Kush 201
El reino de Aksum 203
El Imperio de Ghana (siglos VIII-XI) 203
Las ciudades-Estado yoruba de Nigeria 204
El Imperio de Malí y la misteriosa Tombuctú 204
Los dogones 206
El Reino de Benín 206
El reino de Dahomey 207
El reino del oro de los ashantis 208
La América de los aztecas y los incas 209
El Imperio azteca 210
El Imperio inca 212
Algunos grandes olvidados 213
Los aborígenes de Australia 214
Los papúes de Nueva Guinea 215
Los inuits del norte de Canadá 216

Parte II: La belleza de la vida: artes y literatura ... 217

Capítulo 5: Un poco de música y danza para amansar a las fieras 219

La música en la Antigüedad 219
La música medieval 221

La música del Renacimiento....222
La música barroca (siglos XVII y XVIII)....224
La música del clasicismo y del romanticismo (siglos XVIII y XIX)....227
La música de la segunda mitad del siglo XIX....229
La música de comienzos del siglo XX....232
La música contemporánea....234
Los principales géneros musicales....236
La música clásica....236
La música "popular"....242
Y ahora, a bailar: danzas, bailarines y coreógrafos....246
La danza en la Antigüedad....246
La danza en la Edad Media....246
La danza en el Renacimiento....247
La danza clásica....248
La danza contemporánea....249

Capítulo 6: Por amor al arte: las artes plásticas....253

La pintura a través de los siglos....253
La pintura prehistórica....254
La pintura en la Antigüedad....254
La pintura medieval....257
La pintura renacentista....259
La pintura barroca (siglo XVII)....267
El rococó (siglo XVIII)....270
El neoclasicismo y el romanticismo (1750-1850)....274
La pintura realista (1850-1900)....275
El impresionismo y sus consecuencias (finales del siglo XIX)....277
La pintura en el siglo XX....282
La escultura desde sus orígenes hasta nuestros días....289
La escultura prehistórica....291
La escultura en la Antigüedad....291
La escultura medieval....294
La escultura renacentista....294
La escultura barroca y neoclásica....295
La escultura en el siglo XIX....296
La escultura en el siglo XX....296

Capítulo 7: El arte de la construcción: la arquitectura....299

La arquitectura en la Antigüedad....299
La arquitectura del antiguo Egipto....300
La arquitectura griega y romana....301
La arquitectura medieval....308

La arquitectura paleocristiana....308
La arquitectura bizantina....308
La arquitectura carolingia....308
La arquitectura otoniana....309
La arquitectura románica....309
La arquitectura gótica....312
La arquitectura renacentista....316
En Italia....316
En Francia....318
En España....319
La arquitectura clasicista....319
El primer clasicismo (1615-1715)....319
El segundo clasicismo (1715-1770)....320
La arquitectura en el siglo XIX....320
El neoclasicismo (1770-1830)....320
La época industrial....321
El modernismo....322
La arquitectura en el siglo XX....322
La escuela de Chicago....323
La Bauhaus....323

Capítulo 8: Las bellas letras: la literatura....325

Las corrientes literarias....325
La literatura en la Antigüedad....326
La literatura medieval....329
La literatura renacentista....330
La literatura barroca (1570-1650)....333
La literatura neoclásica (1650-1700)....335
La literatura de la Ilustración (siglo XVIII)....337
La literatura romántica....341
La poesía del siglo XIX....346
El realismo (1850-1880)....347
El naturalismo....350
El simbolismo....353
Dadaísmo y surrealismo....355
El existencialismo....356
Escribir en España en el siglo XX....359
La literatura contemporánea....361
Los géneros literarios....362
La poesía....362
El teatro....365
La novela....368
El relato....370
La autobiografía....371

Parte III: ¿Cómo funciona? Ciencia, técnica y vida cotidiana 375

Capítulo 9: Hombres de experiencia: la ciencia 377

Los grandes descubrimientos científicos 378
Las principales ciencias
y su ámbito de aplicación.....381
Las ciencias puras 381
Las ciencias aplicadas.....384
Las ciencias naturales.....384
Las ciencias físicas 394
Los grandes investigadores 397
El médico del alma: Sigmund Freud 397
Radio y polonio: las aventuras de Pierre y Marie Curie 398
Alfa, beta y gamma: el alfabeto de Rutherford.....399
La economía al servicio de la moral: Amartya Sen 401

Capítulo 10: Una alta distinción: el premio Nobel 403

El premio Nobel de Medicina.....404
El premio Nobel de Física.....407
El premio Nobel de Química 409
El premio Nobel de Literatura 412
El premio Nobel de la Paz.....414
El premio del Banco de Suecia en Ciencias Económicas
en memoria de Alfred Nobel.....418

Capítulo 11: ¡Eureka! Los grandes descubrimientos.....421

Los grandes inventos que han marcado la humanidad.....422
Los grandes exploradores.....427
Marco Polo y la Ruta de la Seda.....427
A la conquista del Nuevo Mundo.....429
Francisco Pizarro, virrey del Perú 432
Hernán Cortés: Ciudad de México.....432
James Cook, al asalto del Pacífico 433
Viajes a los confines de la Tierra 433
La nueva frontera: el mundo de la comunicación.....438
La comunicación a través de portadores 439
Del telégrafo de brazos al teléfono.....440
El ordenador, del cálculo a la navegación por la Red 443

Capítulo 12: De carne y hueso: el cuerpo humano 447

Anatomía del cuerpo humano 448
El aparato circulatorio 448
El aparato respiratorio.....449

El aparato digestivo 451
El sistema nervioso 452
El aparato locomotor 453
El cerebro 455
La estructura del cerebro 456
Hemisferios y lóbulos 457
Los cinco sentidos 457

Parte IV: Los placeres de la vida: deportes, ocio y entretenimiento 461

Capítulo 13: Un poco de ejercicio: los deportes 463

Los deportes desde sus orígenes hasta nuestros días 463
Los deportes en la Antigüedad 464
Los juegos deportivos de la Edad Media y el Renacimiento 466
El nacimiento del deporte moderno 467
El deporte en el siglo XX 468
La copa mundial de fútbol 472

Capítulo 14: Luces, cámaras, acción: el cine 473

Breve historia del cine 474
El nacimiento del séptimo arte 474
El expresionismo alemán 476
La revolución del cine sonoro 476
El cine hollywoodiense 477
El neorrealismo italiano 478
La nouvelle vague 479
El nuevo Hollywood 480
El cine contemporáneo 480
Grandes géneros, grandes películas 483
El cine histórico 484
El cine policíaco 487
El cine de acción 488
Las *road movies* 489
El cine de terror 490
El cine de catástrofes 491
Los grandes festivales y reconocimientos 492
El Festival de Cannes 492
El Festival de Berlín 494
La Mostra de Venecia 495
El Festival de San Sebastián 496
Los Oscar 497

Capítulo 15: Todos a escena: el teatro y la ópera.....499

Breve historia del teatro.....499
Desde sus orígenes hasta Shakespeare 500
Desde el siglo XVIII hasta nuestros días 503
Un festival de reconocimientos 510
El Festival de Aviñón 510
La ópera a lo largo de los siglos 511
El nacimiento de la ópera (siglos XVI-XVII).....511
La ópera en el siglo XVIII.....513
La ópera en el siglo XIX.....514
La renovación de la ópera (siglo XX).....516
Los grandes festivales 517
El Festival de Salzburgo 518
El Festival de Bayreuth 519
El Festival de Glyndebourne.....520
El Festival de Aix-en-Provence 520

Parte V: En busca de un sentido: religión, filosofía y sociedad 521

Capítulo 16: Por el amor de Dios: la religión.....523

Las religiones monoteístas.....523
El judaísmo 524
El cristianismo.....533
El islam 540
Las Iglesias reformadas 544
El protestantismo 545
El calvinismo 547
El jansenismo 548
Las religiones de Asia 549
El hinduismo.....549
El budismo 553
El sintoísmo 557
Las religiones de las fuerzas naturales.....559
El zoroastrismo 559
El maniqueísmo.....560
El animismo 561
El vudú 561

Capítulo 17: El amor a la sabiduría: la filosofía 563

La filosofía antigua 563
Los jonios.....564

Los eleáticos 566
Los atomistas 567
Los sofistas 568
Sócrates 570
El idealismo platónico 570
El aristotelismo 574
El escepticismo o pirronismo 576
Los cínicos 576
El estoicismo 576
El epicureísmo 577
El neoplatonismo 578
La filosofía de la Edad Media y el Renacimiento 578
El agustinismo 579
La escolástica 579
El averroísmo 580
El tomismo 581
El nominalismo 583
Maquiavelo 584
Giordano Bruno 585
Michel de Montaigne 585
La filosofía del siglo XVII 586
Bacon 586
Hobbes 587
El cartesianismo 588
Spinoza 590
Leibniz 591
Locke 592
La filosofía del siglo XVIII 593
Montesquieu 593
Voltaire 594
Rousseau 595
Kant 597
La filosofía del siglo XIX 599
Hegel 599
El positivismo 601
El marxismo 602
Nietzsche 604
La filosofía del siglo XX 605
Freud 605
Bergson 607
Husserl 608
Heidegger 610
Sartre 611
Levinas 612

Derrida 613
Ricoeur 614

Capítulo 18: El estudio del hombre: las ciencias humanas ..617

Las ciencias del espíritu 617
La psicología 618
El psicoanálisis 620
Las ciencias humanas 622
La antropología 622
La etnología 626
La sociología 630
Las ciencias del lenguaje 632
El nacimiento de la lingüística 632
La lingüística moderna 633
Las ciencias del pasado 633
La arqueología 634
La historia 636

Capítulo 19: Todos juntos: la sociedad 641

La democracia 642
El largo camino hacia la democracia 642
Las instituciones españolas 647
Organización territorial de España 651
La Unión Europea 653
De la CECA a la UE 653
Las instituciones europeas 657
Las grandes cuestiones de la sociedad 660
La interrupción voluntaria del embarazo 661
La pena de muerte 661
La eutanasia 661
El matrimonio y el derecho de adopción de las parejas homosexuales 662

Parte VI: Los decálogos 663

Capítulo 20: Diez pintores y un tema: la crucifixión 665

Giotto 666
Mantegna 667
Matthias Grünewald 668
Tintoretto 670
El Greco 672
Zurbarán 673
Goya 674

Munch 676
Picasso 678
Dalí 680

Capítulo 21: Diez obras maestras de la literatura mundial ..683

La *Ilíada* y la *Odisea* 683
El arte de amar 684
El *Mahabharata* 685
La divina comedia 686
Las mil y una noches 688
El *Quijote* 689
Sueño en el pabellón rojo 690
Guerra y paz 691
En busca del tiempo perdido 692
Cien años de soledad 693

Capítulo 22: Diez números áureos 695

3 como las tres virtudes teologales 695
4 como las cuatro virtudes cardinales 696
4 como los cuatro puntos cardinales 696
7 como las siete maravillas del mundo 697
9 como las nueve musas 699
9 como los Nueve de la Fama 700
9 como las Nueve de la Fama 701
10 como los diez mandamientos 702
12 como los doce apóstoles 703
12 como los doce trabajos de Hércules 706

Capítulo 23: Diez grandes avances 709

El dominio del fuego 709
La rueda 710
La calculadora 711
La máquina de vapor 712
La vacuna contra la viruela 713
El pararrayos 714
La radiactividad 715
El automóvil 716
La secuenciación del genoma humano 716

Capítulo 24: Diez óperas de ensueño 719

Orfeo 719
El rey Arturo 721
La flauta mágica 722
El cazador furtivo 726

El barbero de Sevilla 728
Lohengrin 730
Rigoletto 733
Carmen 735
Borís Godunov 738
Wozzeck 741

Capítulo 25: El Antiguo Testamento en diez conceptos 743

Dios 743
El hombre 744
La mujer 745
La familia 745
Lo puro 746
Lo impuro 747
El mundo 749
El tiempo 749
El rey 750
La muerte 751

Índice 753

Capítulo 1

La cabeza en las estrellas: el universo

En este capítulo

- El nacimiento del universo
- Las galaxias y los planetas revelan sus secretos

El universo infinito es un concepto reciente. Durante mucho tiempo se consideraba una cúpula o un espacio plano cuyo centro era la Tierra. No obstante, hoy en día sabemos que está formado de materia, desde elementos microscópicos hasta galaxias gigantes. Con una edad de entre 16 000 y 17 000 millones de años, el universo está formado de materia y no es eterno, por lo que un día desaparecerá, dentro de 100 000 millones de años según la teoría del Big Crunch. Antes incluso de su desaparición, dentro de 5000 millones de años, nuestro Sol se apagará, entre millones de estrellas, cuando haya agotado toda su energía, es decir, en cuanto llegue a su fin la sucesión de reacciones nucleares que lo sustentan. Pero que no cunda el pánico, ya que hasta entonces el progreso de la ciencia quizá habrá cumplido nuestro sueño de descubrir otro planeta habitable entre los miles que pueblan el universo.

El origen del universo

¡Asunto peliagudo! Interrogarse sobre el origen del universo no es ni más ni menos que abordar la cuestión fundamental de la humanidad, que atormenta a los seres humanos desde la noche de los

tiempos. Pero no hay por qué inquietarse, pues no nos perderemos en conjeturas metafísicas abstractas. Nuestro objetivo es mucho más modesto y, sobre todo, pragmático. Consiste en exponer, de forma esquemática, el estado actual de los conocimientos científicos sobre este tema.

El concepto de universo

El concepto de universo, antes de la aparición del método científico en el siglo XVII, destila una visión teológica. Los dioses, que se convertirían en uno solo, ordenan los planetas y las estrellas y crean el ser humano, tras proveer la Tierra de todo lo necesario para su supervivencia. El siglo XX proporciona los medios necesarios para verificar con instrumentos precisos, de forma experimental, la estructura, el nacimiento y la evolución del universo. Los científicos pueden proponer así diferentes modelos de universo.

Hasta tiempos relativamente recientes se postulaban cuatro teorías diferentes:

- ✔ **El universo en expansión**. Nace tras una explosión gigantesca hace dieciséis mil millones de años (el famoso Big Bang), está en expansión continua y no conoce límites.
- ✔ **El universo pulsante**. Al igual que la hipótesis anterior, el universo está en expansión continua, pero llegado a un punto de dicha expansión se contraerá y volverá a ocupar su espacio original, para explotar de nuevo. Se denomina "pulsante" porque alterna la contracción y la expansión. En oposición al Big Bang, se conoce también como Big Crunch.
- ✔ **El universo múltiple**. Existe una infinidad de universos, cada uno de ellos en fase de Big Bang o expansión en momentos diferentes.
- ✔ **El universo estacionario**. Sujeto a posibles modificaciones, sería el universo que conocemos, infinito y eterno.

La Teoría del universo estacionario, defendida sobre todo por el célebre físico **Albert Einstein (1879-1955)**, prevaleció hasta la década de 1960. En la actualidad, la mayoría de los científicos opta por el modelo del Big Bang.

¿LO SABÍAS?

El maestro en la materia

El sacerdote, astrofísico y matemático belga **Georges-Henri Lemaître (1894-1966)** elaboró el primer modelo de universo en expansión. Según esta teoría, el universo nace a partir de un estallido gigante, una explosión equivalente a la de millones de bombas atómicas, y se expande o se contrae. Esto le permitió trabajar como docente en la Universidad Católica de Lovaina e investigar el origen material del universo. Lemaître no se refiere a su hallazgo como la "Teoría del Big Bang", sino como la "hipótesis del átomo primigenio". Sus reflexiones se basan en las obras de Einstein, a pesar de que defienden la teoría de un universo estacionario. Los resultados de Lemaître se publican entre 1927 y 1933 y captan de inmediato el interés de la comunidad científica.

Una teoría explosiva: el Big Bang

Su deseo por descubrir un universo compatible con las leyes de la física llevó a Albert Einstein a concebirlo como estacionario y eterno. Según sus propias palabras, "es incomprensible que el universo sea comprensible". Por ello es necesario rechazar la idea de que la estructura y el funcionamiento del universo proceden del caos y encontrar las leyes de la física que lo rigen para dar una explicación. Esto satisface en particular las exigencias de la Teoría de la relatividad general, formulada en 1916, que para explicar el estado estacionario, define el concepto de "constante cosmológica". Georges-Henri Lemaître y George Gamow cuestionaron esta expresión basándose en observaciones astronómicas llevadas a cabo por Hubble en la década de 1930, y desarrollaron la teoría del Big Bang y del universo en expansión.

Grandes fases del universo según la Teoría del Big Bang

La Teoría del Big Bang también permite datar la aparición de un tiempo, en función de sus fases. Tras producirse el Big Bang, en un

¿LO SABÍAS?

El gran "Bang"

La expresión *Big Bang* (del inglés *big*, "grande", y la onomatopeya *bang*) fue utilizada por primera vez por Fred Hoyle, cronista de la BBC, en un informe de 1950 titulado *The Nature of Things*. Hace referencia a la explosión provocada por el recalentamiento del universo, con una temperatura de varios millones de grados, que tuvo lugar hace diecisés mil millones de años. Según esa teoría, es posible reconstruir la historia del universo a partir de la constatación del alejamiento de las galaxias entre ellas. A partir de la Teoría de la relatividad general de Einstein, se deduce que cuanto más joven era el universo, mayores eran su temperatura y su densidad. Las modificaciones posteriores en la temperatura y la presión permiten definir las edades o fases de expansión del universo.

tiempo 10-43 segundos hubo diversas transformaciones físicas: 10-35 segundos después de la explosión aparece la materia; tras 10-33 segundos, la temperatura desciende, y tras 10-4 segundos, la aniquilación precede a la creación de partículas. A continuación, el tiempo se acelera; en el minuto 3, un cuarto de los protones y neutrones se combinan en núcleos de helio. Las galaxias se formarán 2000 millones de años después.

A pesar de su predominancia entre la comunidad científica moderna, la Teoría del Big Bang se enfrenta siempre a un límite todavía infranqueable: el tiempo. Nuestro conocimiento se detiene en un momento muy preciso, 10-43 segundos después del Big Bang, cuando comienza el enfriamiento y se individualizan las cuatro fuerzas fundamentales (gravitacional, electromagnética, nuclear débil y nuclear fuerte).

Antes de ese instante, tales fuerzas estaban unidas, pues la Teoría de la gravitación no se aplica. Es lo que se conoce como "tiempo de Planck", en homenaje al físico alemán **Max Planck (1858-1947)**, premio Nobel de Física que desarrolló esta teoría. Un día de éstos surgirá otra que vaya más lejos y proponga una nueva explicación para el nacimiento del universo. Mientras tanto, es imposible hablar de un tiempo "anterior al Big Bang", ya que nuestro tiempo comienza en el momento de tal explosión.

RECUERDA

¿Y qué lugar ocupa Dios?

Según el libro del Génesis del Antiguo Testamento, Dios creó el mundo en seis días. Al tercer día creó el Sol y la Luna: "Y atardeció y amaneció: día tercero. Dijo Dios: 'Haya luceros en el firmamento celeste, para apartar el día de la noche, y valgan de señales para solemnidades, días y años, y valgan de luceros en el firmamento celeste para alumbrar sobre la tierra'. Y así fue.

Hizo Dios los dos luceros mayores; el lucero grande para el dominio del día, y el lucero pequeño para el dominio de la noche, y las estrellas; y púsolos Dios en el firmamento celeste para alumbrar sobre la tierra, y para dominar en el día y en la noche, y para apartar la luz de la oscuridad; y vio Dios que estaba bien" (Génesis I, 13-18; traducción de la Biblia de Jerusalén).

Ciertos grupos religiosos, como los Testigos de Jehová, sobre todo en Estados Unidos, rechazan las teorías científicas que explican el nacimiento del universo. En su opinión, la creación es obra de Dios, de ahí que se los denomine *creacionistas*. Estos grupos niegan la Teoría de la evolución formulada por Charles Darwin. Para ello, se basan en el Génesis, primer libro del Pentateuco (los cinco primeros libros de la Biblia), y afirman que Dios creó todo lo que existe en seis días. Según ellos, no puede producirse ninguna evolución, sólo la desaparición de ciertas especies. No obstante, la Iglesia católica acepta la evolución, siempre en el contexto de la fe en la creación.

El fin de los tiempos

Si bien la cuestión del origen del universo todavía se presta a más controversias, la de su desaparición parece contar con fundamentos más sólidos.

- ✔ **Primera hipótesis: El universo es abierto**. Las galaxias están formadas por estrellas y gas. Dentro de un billón de años, las estrellas habrán consumido todo el gas y morirán, como los planetas. En una última emanación de luz, las estrellas serán absorbidas por un agujero negro hipergaláctico, del tamaño de varias galaxias, dentro de 10^{27} años. La extinción de la última estrella anunciará el tiempo de la noche y el frío. Dentro de 10^{100} años, los agujeros negros se evaporarán para convertirse en energía que se extenderá por el vacío, el cual permanecerá solo, en ausencia de toda materia.

✔ **Segunda hipótesis: El universo es cerrado**. Dentro de cincuenta mil millones de años, la expansión se ralentizará y se detendrá antes de invertirse. El universo se contraerá, las galaxias se acercarán y pasarán del rojo al azul. Una liberación de calor extremo provocará una fusión de toda la masa del universo y su contracción, lo que se conoce como Big Crunch.

Sólo el futuro nos dirá cuál es la hipótesis correcta.

El mapa del cielo

Antes de la desaparición prevista del universo, todavía nos queda el tiempo suficiente para dirigir la vista al cielo y admirarlo. El cielo es un espacio infinito, un sueño, pero también lo son las estrellas agrupadas desde la cultura mesopotámica en figuras llamadas constelaciones, descubiertas a lo largo del tiempo gracias a los progresos en su observación. Los astrólogos las utilizan para determinar el destino de una persona desde su nacimiento y con el paso de los días. Los astrónomos son quienes trazan su mapa, las miden y las describen, también desde su nacimiento hasta su muerte. Poseedoras de nuestro futuro o manifestación física del universo, no dejan indiferente a nadie.

Las constelaciones

Son grupos de brillantes estrellas vecinas que pueden observarse desde la Tierra. La Unión Astronómica Internacional (UAI) las ha recogido en una lista publicada en 1930. Contiene 88 constelaciones y define cada una de ellas como una de las 88 regiones en que se divide el cielo. La división está basada en líneas rectas ascendentes imaginarias que tienen en cuenta la declinación: es la ascensión recta, el equivalente en el cielo de la longitud en la Tierra y, como ésta, se mide en horas, minutos y segundos.

Las constelaciones se denominan de forma convencional con su nombre latino. Se representan mediante figuras constituidas por una sucesión de puntos unidos entre sí y se reparten entre el hemisferio norte (39) y el hemisferio sur (46). Dado que tres de ellas son invisibles en uno de los hemisferios, se considera que son 85.

¿LO SABÍAS?

Nos vemos en mil años

Al comienzo del capítulo 20 del libro del Apocalipsis se anuncia la parusía, el advenimiento de Cristo sobre la Tierra que inaugurará un reinado de 1000 años, el *milenio*. De aquí procede el *milenarismo*, corriente de pensamiento que anuncia el fin del mundo, en principio cada milenio. Lo que supone un problema es la alternativa que sigue a la parusía: ¿se trata de mil años de felicidad, bajo el mandato de Cristo, o de un millar de años de caos, con la llegada de Cristo precedida por un Anticristo, sobre el que triunfará?

Por fortuna, un especialista lo prevé todo: **Michel de Notre-Dame**, más conocido como **Nostradamus (1503-1566)**. Médico de formación, alquimista y asesor de la reina Catalina de Medici, nos lega una obra de predicciones, las *Centurias.* Por desgracia, se expresa en cuartetos tan oscuros que su interpretación todavía provoca hoy en día fuertes tensiones entre los especialistas. No obstante, aunque el autor prevé el fin del universo hacia el año 6000, anuncia primero la desaparición de la Tierra en el año 3797, que será absorbida por el Sol tras el impacto sobre ella de meteoritos e incluso planetas. ¡Aprovechemos los 1786 años que nos quedan!

En función de su posición en la esfera celeste, las constelaciones pueden ser boreales, australes o zodiacales:

- ✔ **Constelaciones boreales**. Las del hemisferio norte, 39 en total. Las más importantes son la Osa Mayor, la Lira, el Cisne, Casiopea, Pegaso y Andrómeda.
- ✔ **Constelaciones australes**. Las del hemisferio sur, 46 en total. Las más destacadas son Orión, Carina, la Cruz del Sur y la Ballena.
- ✔ **Constelaciones zodiacales**. Las 12 famosas. Son Aries, Tauro, Géminis, Cáncer, Leo, Virgo, Libra, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Acuario y Piscis.

Las estrellas

Una estrella es una esfera de gas, principalmente hidrógeno, en estado de incandescencia, que evoluciona debido a reacciones de

Términos astronómicos

Cúmulo estelar. Grupo de estrellas unidas físicamente por la gravitación.

Año luz. Distancia recorrida por la luz en un año, aproximadamente 9,46 billones de kilómetros.

Supercúmulo. Grupo de cúmulos estelares.

Galaxia. Conjunto de estrellas.

Agujero negro. Cuerpo celeste que se forma tras la muerte de una estrella grande y muy densa. Su densidad es tan grande que su velocidad de escape es superior a la de la luz. Nada puede salvarse cuando es atraído por un agujero negro.

Estrella. Formación que nace de la contracción de una nebulosa de gas y de su polvo interestelar.

Asteroide. Cuerpo celeste (astro) del sistema solar que no emite luz y gira alrededor del Sol.

Cometa. Astro que posee un núcleo compuesto por una mezcla de hielo y rocas, rodeado por una nebulosa, como un cúmulo de nubes.

Neutrino. Igual que el neutrón, partícula eléctricamente neutra, pero mucho más pequeña, que se emite como consecuencia de las reacciones nucleares del Sol.

fusión nuclear y emite calor al mismo tiempo que luz. Ya sea al brillar sobre nuestra cabeza, en la copa de un abeto o en el firmamento de Hollywood, nos acompañan a lo largo de la vida y nunca dejan de atraer nuestra mirada. Nacen a partir de la contracción de nubes de materia interestelar de enorme extensión, pero baja densidad. La mera fuerza de la gravitación es suficiente para reunir esta nube en una bola de materia. Cuanto más se contraiga esta masa, más se elevará su temperatura.

Se distinguen varios tipos de estrellas: las más grandes, las muertas, las que están en actividad y las que se contraen sobre sí mismas:

- ✔ **Una gigante roja** es una estrella que ha agotado en su núcleo todo el hidrógeno disponible y quema el oxígeno. Cuando finaliza la combustión del oxígeno, ha alcanzado su tamaño máximo.

INFORMACIÓN TÉCNICA

Pide un deseo

Las *estrellas fugaces* son partículas de polvo que penetran en la atmósfera terrestre a gran velocidad y acaban desintegrándose por la fricción. Al consumirse, dibujan en el cielo una serie de trazos de luz. Son como estelas luminosas que aparecen repentinamente entre las estrellas. Dan la impresión de deslizarse por la bóveda celeste para desaparecer poco después, a veces con la misma rapidez con la que aparecen. Su color y la intensidad de su brillo son muy variables. Aparecen a altitudes de 120 km y desaparecen hacia los 90 km. Su velocidad de desplazamiento es del orden de 70 km/s.

Este fenómeno se produce permanentemente, aunque es más fácil observarlo en una noche de verano despejada. Según la tradición, cuando pasa una estrella fugaz hay que pedir un deseo, que se cumplirá a lo largo del año.

- ✔ **Una enana blanca** es una antigua gigante roja, una estrella que está al final de su vida. Ha consumido todas sus reservas de combustible nuclear, pero no alcanza el tamaño de una nova (una estrella invisible, que se vuelve muy brillante y después se va apagando) y se contrae sobre sí misma, bajo los efectos de la gravitación, a medida que pierde su energía, lo que la hace brillar.
- ✔ **Una enana marrón** es un cuerpo celeste que ha permanecido en un estadio intermedio, entre nube gaseosa y estrella. No emite ningún tipo de brillo.
- ✔ **Una enana negra** es una enana blanca que ha muerto tras perder toda su energía. Como consecuencia, ya no brilla.
- ✔ **Una nebulosa** es una nube (del latín *nebula*) de gas y partículas de polvo acumuladas. Si se contrae lo suficiente, puede generar una estrella.
- ✔ **Una protoestrella** es una estrella en proceso de formación.
- ✔ **Una nova** es la fase de explosión de una estrella (si es de gran tamaño, se denomina “supernova”), lo que se traduce en un intenso brillo.

De todas las estrellas, la más luminosa del cielo nocturno es Sirio (de la constelación del Can Mayor), que ya era objeto de culto para

los antiguos egipcios y para los mayas. La segunda es Canopus, en la constelación de Carina, ubicada en el hemisferio sur celeste, por lo que no es visible en buena parte del hemisferio norte. La más alejada se encuentra en la galaxia C 11358 62, situada a 13 000 millones de años luz, que fue identificada en el año 2001 gracias a una fotografía tomada por el telescopio espacial Hubble.

Los meteoritos

Los meteoritos son fragmentos de cuerpos celestes que se convierten en calor y luz al penetrar en la atmósfera terrestre. Cada año chocan contra la Tierra varios cientos de ellos de tamaño variable, desde un pequeño guijarro hasta uno capaz de excavar un cráter. Los meteoritos llevan el nombre de la constelación en la que se forman, en un grupo llamado enjambre; por ejemplo, las Leónidas de la constelación de Leo.

Los cometas

Los cometas son pequeños astros compuestos por rocas, hielo y partículas de polvo (agua mezclada con amoniaco, óxido de carbono, metano, etc.). Gravitan alrededor del Sol siguiendo órbitas muy elongadas. Su aparición, por condensación, se remonta a hace unos 4500 millones de años, y tardan varios millones de años en recorrer su órbita. Cuando se desvían de su trayectoria, por ejemplo por el impacto con otro cuerpo, se acercan al Sol. Los materiales que los componen se calientan (se dice que se subliman, es decir, que pasan de estado sólido a gaseoso, sin pasar por el estado líquido), lo que da lugar a una aureola luminosa alrededor del núcleo, más conocida como “cabellera”. A continuación, nace en el lugar opuesto al Sol una cola de gas, azulada y fina, y una cola de polvo, amarillenta y grande.

Se localizan cometas nuevos todos los años; pueden ser unos pocos o muy numerosos: en 2005 hubo más de doscientos. Cada vez se observan con más claridad gracias al aumento de la potencia de los telescopios. Se estudian científicamente desde 1705, fecha en la que **Edmund Halley (1656-1742)** recogió la primera tabla de las órbitas de 24 cometas, publicada en la *Astronomiae Cometicae Synopsis*.

El más conocido de todos, el cometa *Halley*, forma parte del grupo de alrededor de cincuenta que podemos admirar periódicamente. ¡Nos

¿LO SABÍAS?

¡Cuidado, lluvia de piedras!

Los meteoritos no dejan de estimular nuestra imaginación. ¡Parece que se nos va a caer el cielo sobre la cabeza! Los más impresionantes acaban conservándose en un museo o en la memoria.

La Cofradía de Guardianes del Meteorito de Ensisheim, conservado en el palacio de la Regencia de Alsacia, custodia un meteorito de más de 100 kg que cayó el 7 de noviembre de 1492. Todos los años, en el mes de junio, la cofradía reúne a aficionados de todo el mundo, que intercambian información y conocimientos.

El 30 de junio de 1908, a las 7.15 (hora local), se produjo una gigantesca explosión en un bosque de Tunguska, en Siberia. El ruido pudo oírse en San Petersburgo, a 2000 km de distancia. Los árboles situados en un radio de 10 km quedaron calcinados, y fueron arrancados en un radio de 100 km. Pudo tratarse de un meteorito que explotó contra la atmósfera terrestre, entre 9 y 6 km de altitud, con un peso aproximado de una tonelada, pero no se encontró ningún resto. La energía liberada por la explosión fue mil veces la de la bomba lanzada sobre Hiroshima.

El 18 de enero del año 2000 explotó un meteorito sobre la provincia del Yukón, al oeste de Canadá, a 25 km de altitud. Los científicos calcularon que la violencia de la explosión fue equivalente a más de 2000 t de TNT. Cientos de fragmentos alcanzaron el suelo sin provocar ninguna víctima.

honra con su visita más o menos cada 76 años! Vino a vernos en 1531, 1607, 1682, 1758, 1835, 1910 y 1986, y su regreso está previsto para julio de 2061. Ahora sólo nos queda armarnos de paciencia, demostrar mucho optimismo y esperar.

El sistema solar

Nuestro sistema solar está compuesto por una estrella, el Sol, y planetas (Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno). También lo forman algunos planetas enanos (como Plutón) y los satélites, así como los asteroides y los cometas. El conjunto del sistema solar gravita en el interior de nuestra galaxia, la Vía Láctea.

La Vía Láctea

Al enfriarse, el universo se dividió en diferentes galaxias, entre ellas la nuestra, llamada "Vía Láctea", una concentración gigantesca de estrellas en forma de espiral.

Tabla 1-1: Características de la Vía Láctea

Edad	12 000 millones de años
Tiempo de rotación	200 millones de años
Diámetro	100 000 años luz
Espesor en el centro	20 000 años luz
Masa total	100 000 millones de veces la del Sol
Número total de estrellas	Aproximadamente 100 000 millones (entre ellas, el Sol)
Longitud	34 000 parsecs (1 parsec: 3,26 años luz). Es tan extensa que la luz tarda 100 000 años en recorrerla de un extremo a otro.

El Sol

El sistema solar, situado en la Vía Láctea, nació hace 4500 o 5000 millones de años a partir de una nube de gas. Una parte procedía de la explosión de una estrella más antigua, mientras que otra está compuesta de hidrógeno y algo de helio. El Sol representa por sí solo el 99 % de la materia del sistema solar. Para alcanzar su diámetro, harían falta 109 Tierras. La energía solar nace en el núcleo del Sol, a una temperatura de 15 millones de grados centígrados y una presión 340 000 millones de veces superior a la de la Tierra. La energía así formada se desplaza de inmediato hacia la superficie y se libera en forma de luz y calor. Esta operación tarda cerca de un millón de años.

El Sol está compuesto por los siguientes elementos:

- ✔ **El núcleo**, en el centro, donde tienen lugar las reacciones termonucleares.
- ✔ **La zona radiante**, donde se produce la transferencia de energía hacia la superficie.