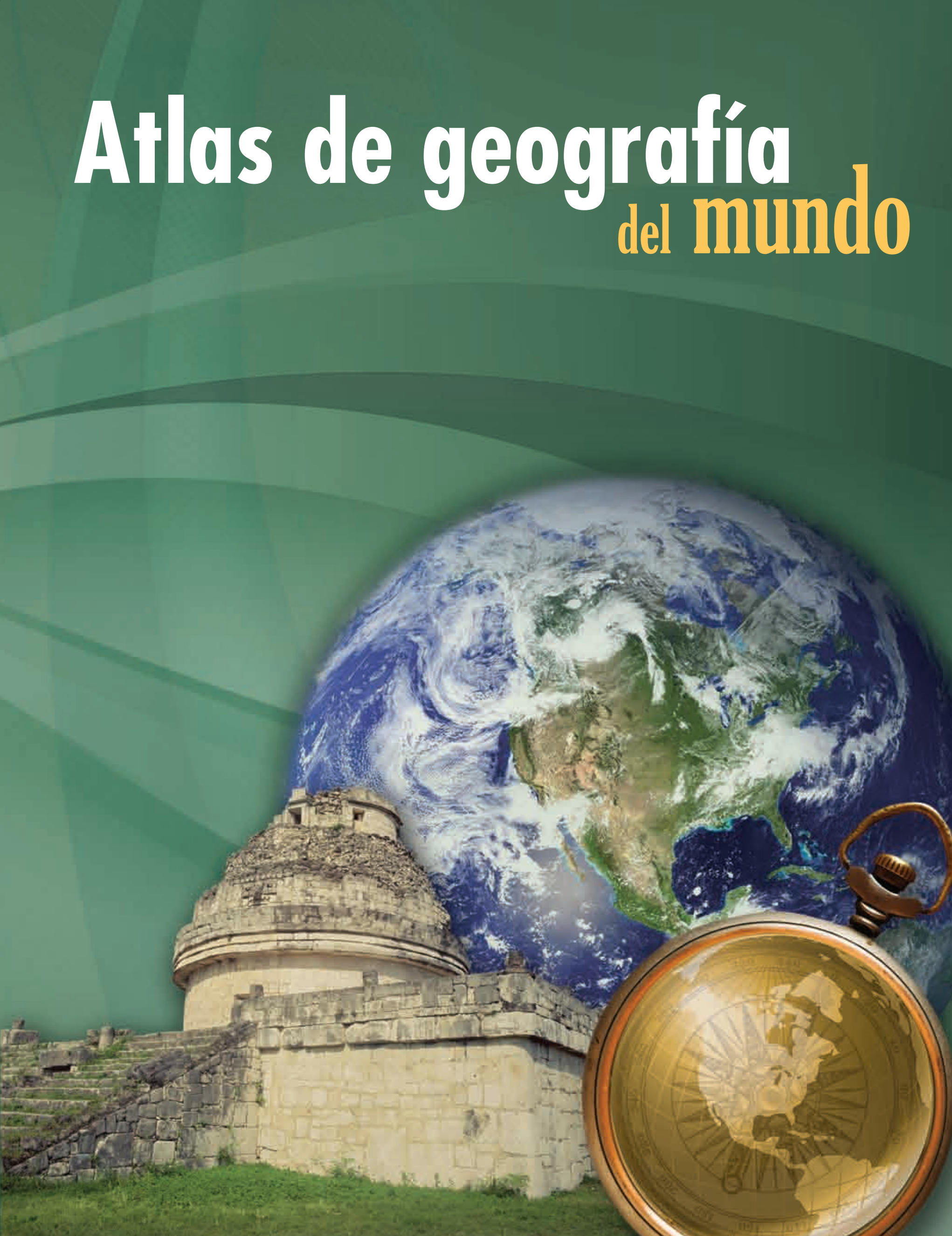
Atlas de geografía del mundo



Atlas de geografía del mundo

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

El *Atlas de geografía del mundo* fue elaborado en el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, por encargo de la Dirección General de Materiales e Informática Educativa, de la Subsecretaría de Educación Básica, de la Secretaría de Educación Pública.

Coordinación técnico-pedagógica
Dirección de Desarrollo e Innovación de Materiales Educativos, DGMIE/SEP
Dirección General de Desarrollo Curricular, SEP

Coordinación editorial
Dirección Editorial, DGMIE/SEP
Alejandro Portilla de Buen, Olga Correa Inostroza

Participaron en la revisión de esta primera edición los profesores:
María Catalina González Pérez
María del Refugio Camacho Orozco
Álvaro Heras Ramírez
Paloma Inés Pereda Alardín
Karla Septién

Producción editorial
Martín Aguilar Gallegos, Eduardo Águila González

Edición
Adela Calderón Franco
Liliana Ortiz Gómez

Universidad Nacional Autónoma de México - Instituto de Geografía

Coordinación institucional
Armando García de León Loza

Coordinación editorial
Armando Peralta Higuera

Coordinadora de cartografía
Gabriela Gómez Rodríguez

Diseño editorial
Agustín Azuela de la Cueva

Autores
Cartografía: Gabriela Gómez Rodríguez, Armando Peralta Higuera, Alma Luz Cabrera Sánchez, Paulina López Sigüenza, Miguel Ángel Ramírez Beltrán, Agustín Azuela de la Cueva. *Desarrollo de temas:* Armando García de León Loza, Arturo García Romero, Ana Patricia Méndez Linares, Rebeca Guadalupe Granados Ramírez, Jorge González Sánchez, Irma Escamilla Herrera.

Diseño de portada
Magali Gallegos Vázquez

Primera edición, 2013
D.R. © Secretaría de Educación Pública, 2013
Argentina 28, Centro,
06020, México, D.F.

ISBN 978-607-514-332-3

Impreso y hecho en México
DISTRIBUCIÓN GRATUITA-PROHIBIDA SU VENTA

Atlas de geografía del mundo
se imprimió
por encargo de la
Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos,
en los talleres de
con domicilio en
en el mes de de
El tiraje fue de ejemplares.



La Patria (1962),
Jorge González Camarena.

Esta obra ilustró la portada de los primeros libros de texto. Hoy la reproducimos aquí para que tengas presente que la aspiración de entonces, que los libros de texto estuvieran entre los legados que la Patria deja a sus hijas y sus hijos, es hoy una meta cumplida.

A seis décadas del inicio de la gran campaña alfabetizadora y de la puesta en marcha del proyecto de los libros de texto gratuitos, ideados e impulsados por Jaime Torres Bodet, el Estado mexicano, a través de la Secretaría de Educación Pública, se enorgullece de haber consolidado el principio de la gratuidad de la educación básica, consagrada en el Artículo Tercero de nuestra Constitución, y distribuir a todos los niños en edad escolar los libros de texto y materiales complementarios que cada asignatura y grado de educación básica requieren.

Los libros de texto gratuitos son uno de los pilares fundamentales sobre los cuales descansa el sistema educativo de nuestro país, ya que mediante estos instrumentos de difusión del conocimiento se han forjado en la infancia los valores y la identidad nacionales. Su importancia radica en que a través de ellos el Estado ha logrado, en el pasado, acercar el conocimiento a millones de mexicanos que vivían marginados de los servicios educativos y, en el presente, hacer del libro un entrañable referente gráfico, literario, de conocimiento formal, cultura nacional y universal para todos los alumnos. Así, cada día se intensifica el trabajo para garantizar que los niños de las comunidades indígenas de nuestro país, de las ciudades, los niños que tienen baja visión o ceguera, o quienes tienen condiciones especiales, dispongan de un libro de texto acorde con sus necesidades. Como materiales educativos y auxiliares de la labor docente, los libros que publica la Secretaría de Educación Pública para el sistema de Educación Básica representan un instrumento valioso que apoya a los maestros de todo el país, del campo a la ciudad y de las montañas a los litorales, en el ejercicio diario de la enseñanza.

El libro ha sido, y sigue siendo, un recurso tan noble como efectivo para que México garantice el Derecho a la Educación de sus niños y jóvenes.

Secretaría de Educación Pública

Índice

Presentación 3

Capítulo 1
El Universo, la Tierra y su representación 6

El Universo 7
- El origen del Universo 7
- Las galaxias 7
- Bóveda celeste y constelaciones 8
- Las estrellas 10
- El Sol 10
- El Sistema Solar 11
- Planetas y satélites naturales 11
- Cometas, asteroides y meteoritos 12
- La Luna y sus fases 13
- Eclipses solares y lunares 13
- El telescopio y la tecnología astronómica 14

La Tierra 15
- Su origen y evolución 15
- La forma de la Tierra 16
- Capas de la Tierra 16
- Principales movimientos de la Tierra 17
- Movimiento de traslación y estaciones del año 17

Representaciones de la Tierra 18
- El globo terráqueo y los mapas 18
- Puntos, círculos y líneas imaginarias de la Tierra 18
- Coordenadas geográficas 19
- Husos horarios 19
- Proyecciones cartográficas 20
- Diferentes tipos de mapas 21
- Elementos de los mapas 22
- La elaboración de los mapas y su tecnología 23

Capítulo 2
Componentes naturales 24

Dinámica de la corteza terrestre 25
- Litosfera 25
- Movimiento de placas tectónicas 25
- Sismicidad y vulcanismo 26
- Relieve 26
  - *Placas tectónicas* 27
  - *Regiones sísmicas y volcánicas* 28
  - *Relieve continental y oceánico mundial* 29
  - *Relieve continental y oceánico de América del Norte y Central* 30
  - *Relieve continental y oceánico de América del Sur* 31
  - *Relieve continental y oceánico de Europa* 32
  - *Relieve continental y oceánico de Asia* 33
  - *Relieve continental y oceánico de África* 34
  - *Relieve continental y oceánico de Oceanía* 35

Aguas continentales y oceánicas 36
- Disponibilidad de agua 36
- El agua en el planeta 36
- Corrientes marinas 37
- Mareas 37
  - *Corrientes marinas* 38
  - *Ríos, lagos y lagunas* 39
  - *Ríos, lagos y lagunas en América del Norte y Central* 40
  - *Ríos, lagos y lagunas en América del Sur* 41
  - *Ríos, lagos y lagunas en Europa* 42
  - *Ríos, lagos y lagunas en Asia* 43
  - *Ríos, lagos y lagunas en África* 44
  - *Ríos, lagos y lagunas en Oceanía* 45

Dinámica de la atmósfera 46
- Elementos y factores del clima 46
- Variación del clima por latitud y altitud 46
- Clasificación de los climas 47
- Vientos 47
  - *Los vientos* 48
  - *Climas del mundo* 49
  - *Climas de América del Norte y Central* 50
  - *Climas de América del Sur* 51
  - *Climas de Europa* 52
  - *Climas de Asia* 53
  - *Climas de África* 54
  - *Climas de Oceanía* 55

Diversidad de flora y fauna 56
- Regiones naturales 56
- Países megadiversos 58
- Patrimonio natural 58
  - *Países megadiversos* 59
  - *Patrimonio natural de la humanidad* 60
  - *Regiones naturales del mundo* 61
  - *Regiones naturales de América del Norte y Central* 62
  - *Regiones naturales de América del Sur* 63
  - *Regiones naturales de Europa* 64
  - *Regiones naturales de Asia* 65
  - *Regiones naturales de África* 66
  - *Regiones naturales de Oceanía* 67

Capítulo 3
Componentes sociales y culturales 68

Límites fronterizos 69
- Fronteras 69

Dinámica de la población 69
- Distribución de la población 69
- Composición de la población 70
- Migración 71
  - *División política mundial* 72
  - *División política de América del Norte y Central* 74
  - *División política de América del Sur* 75
  - *División política de Europa* 76
  - *División política de Asia* 77
  - *División política de África* 78
  - *División política de Oceanía* 79
  - *Distribución de la población* 80
  - *Crecimiento de la población* 81
  - *La densidad de la población* 82
  - *Población infantil y de adultos mayores* 83
  - *Población en ciudades principales* 84
  - *Migración internacional* 85

Aspectos culturales 86
- Lenguas 86
- Religiones 86
- Diversidad cultural 86
  - *Idiomas oficiales* 87
  - *Religiones* 88
  - *Patrimonio cultural de la humanidad* 89

Capítulo 4
Componentes económicos 90

Espacios agrícolas, ganaderos, pesqueros, forestales y mineros 91
- Agricultura y ganadería 91
  - *Agricultura* 92
  - *Ganadería* 93
- Pesca 94
  - *Producción pesquera* 94
- Forestal 95
  - *Producción de madera* 95
- Minería 96
  - *Recursos minerales y energéticos* 97

Espacios industriales 98
- Industria 98
  - *Principales tipos de industria y producción industrial* 99
  - *Fuentes de energía y consumo* 100
  - *Consumo mundial de energía* 101

Espacios comerciales y de servicios 102
- Comercio 102
  - *Principales intercambios comerciales* 103
- Bloques económicos 104
- Transporte y comunicaciones 105
  - *Redes carreteras y ferroviarias* 106
  - *Principales puertos y rutas marítimas* 107
  - *Aeropuertos y rutas aéreas* 108
- Turismo 109
  - *Destinos turísticos* 109

Ingreso de la población 110
- Producto Interno Bruto 110
  - *Producto Interno Bruto* 111
  - *Ingreso* per cápita 111

Capítulo 5
Retos de la humanidad 112

Desigualdad socioeconómica 112
- *Desigualdad socioeconómica* 113

Problemas ambientales 114
- Efectos en el aire 114
- Efectos en el agua 114
- Efectos en el suelo 114
  - *Problemas ambientales* 115
- Desastres 116
  - *Desastres* 117

Bibliografía 118

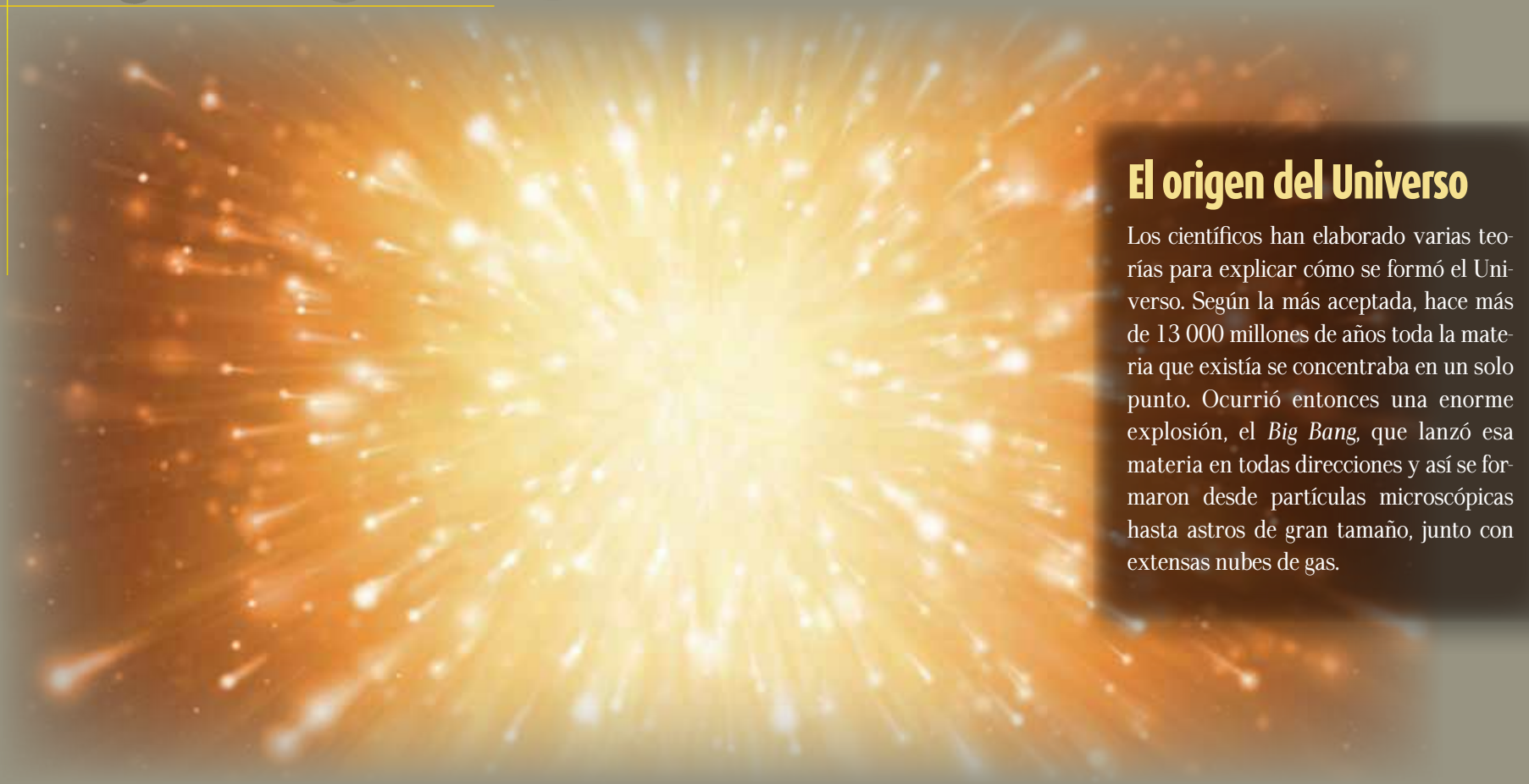
Créditos de imágenes 119

Fuentes de mapas 120

Capítulo 1

El Universo, la Tierra y su representación

El Universo



El origen del Universo

Los científicos han elaborado varias teorías para explicar cómo se formó el Universo. Según la más aceptada, hace más de 13 000 millones de años toda la materia que existía se concentraba en un solo punto. Ocurrió entonces una enorme explosión, el *Big Bang*, que lanzó esa materia en todas direcciones y así se formaron desde partículas microscópicas hasta astros de gran tamaño, junto con extensas nubes de gas.

Las galaxias

Se formaron como consecuencia de la acumulación de grandes cantidades de materia expulsada en el *big bang*.

Las galaxias se componen de estrellas, nubes de gas, polvo cósmico y planetas. En el Universo observable se distinguen cientos de miles de millones.

La distribución de las estrellas en las galaxias hace que éstas se presenten bajo tres formas: elíptica, espiral e irregular.

La forma de las galaxias es resultado de su evolución y del movimiento de rotación que experimentan en torno a su núcleo.



Galaxia con forma espiral M81.



Andrómeda, galaxia elíptica.



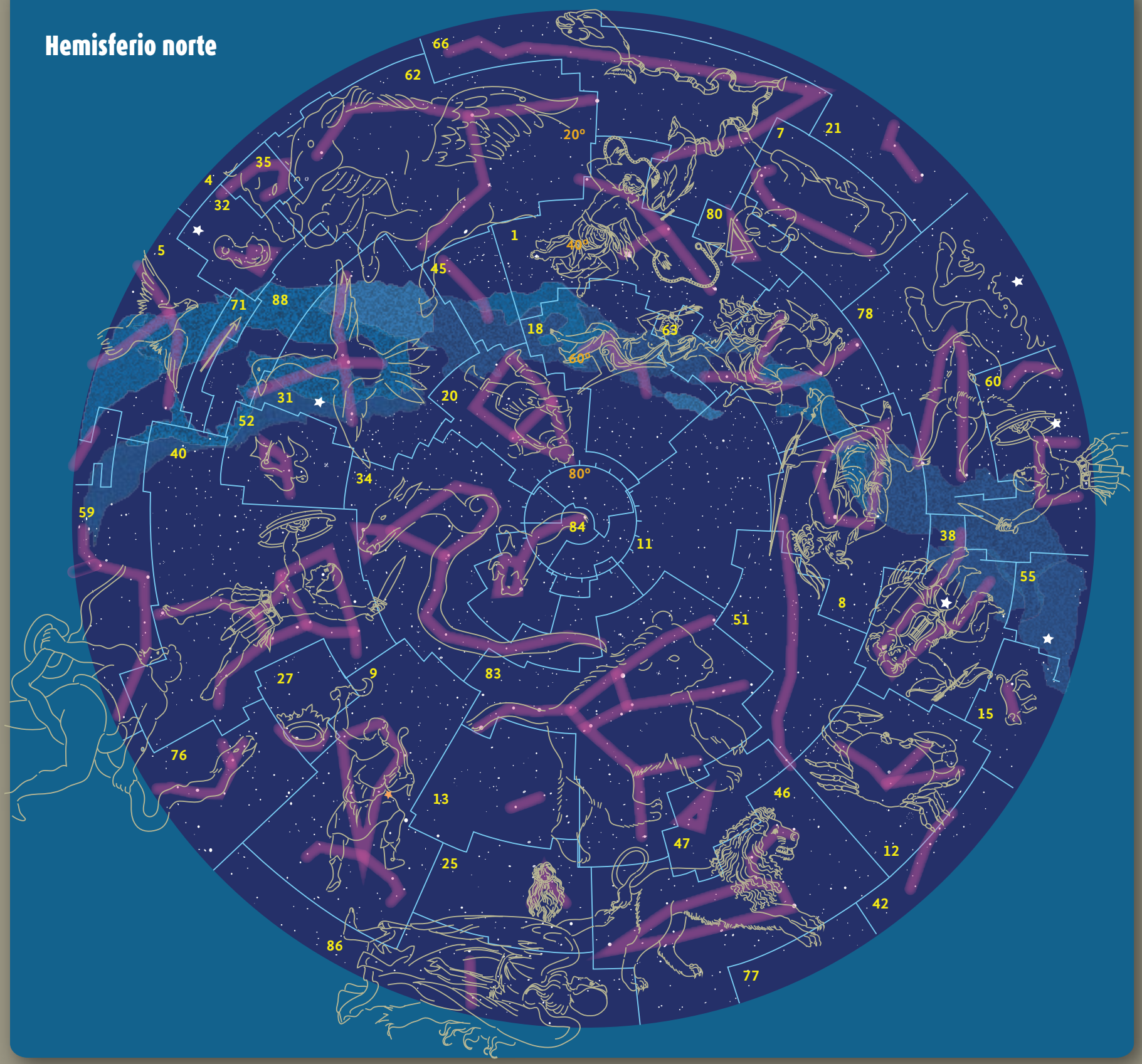
Galaxia irregular NGC1569.

Bóveda celeste y constelaciones

A simple vista, desde nuestro planeta se pueden ver miles de estrellas. Para identificarlas, se han hecho agrupaciones convencionales a las que se denominan *constelaciones*. Desde la antigüedad, los observadores nocturnos formaron figuras con las constelaciones como las que se representan en estos mapas de la bóveda celeste. Las personas que viven en el hemisferio norte, de acuerdo con la estación del año, podrán mirar el cielo y localizar, por ejemplo, la Osa Mayor. Las que viven en el hemisferio sur ubicarán la Cruz del Sur, que sirvió para orientar a los navegantes que se aventuraron a descubrir nuevas tierras en el siglo XVI.

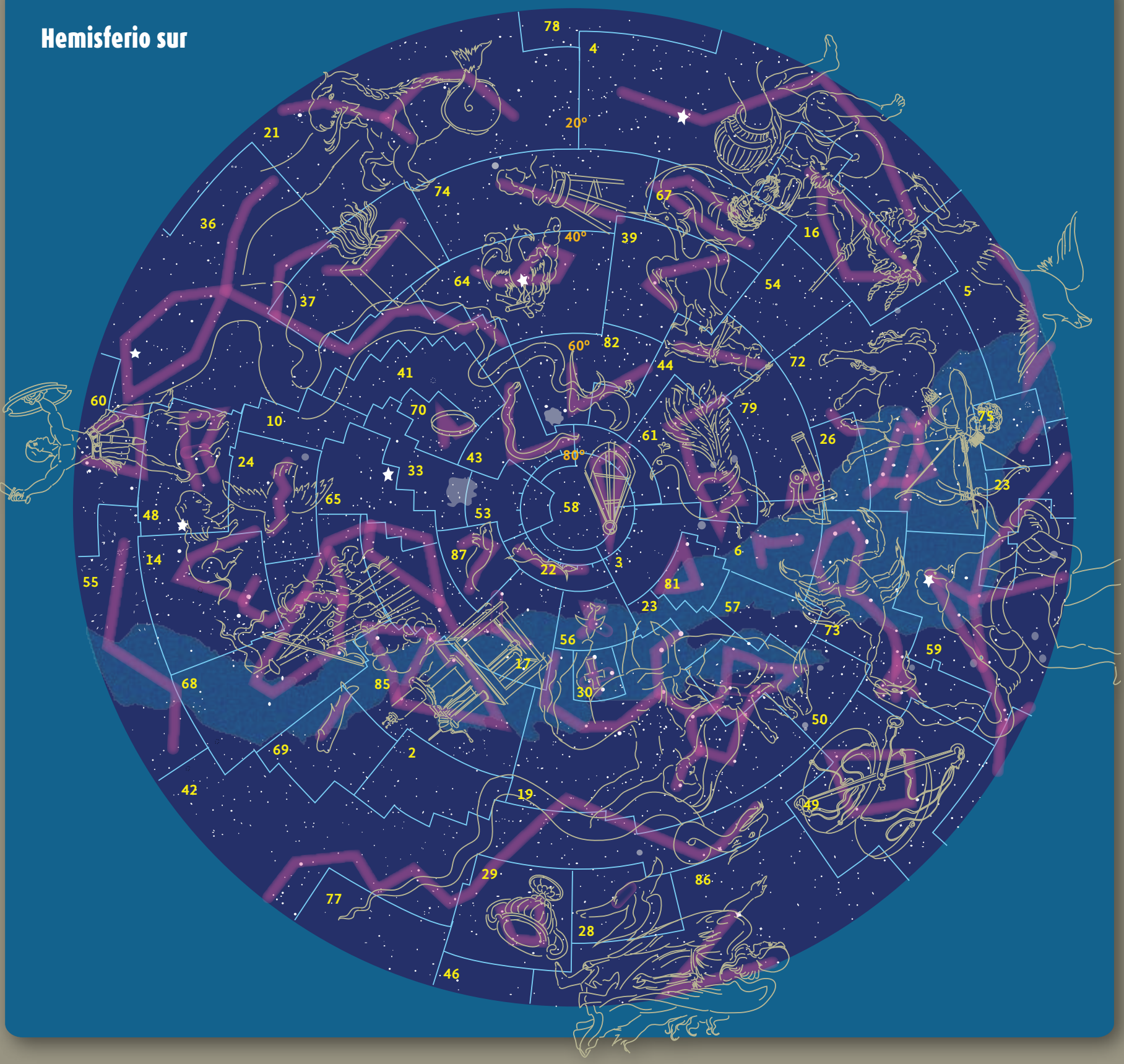
1 Andrómeda
2 Antlia
3 Apus
4 Aquarius
5 Aquila
6 Ara
7 Aries
8 Auriga
9 Bootes
10 Caelum
11 Camelopardalis
12 Cáncer
13 Canes Venatici
14 Canis Major
15 Canis Minor
16 Capricornus
17 Carina
18 Cassiopeia
19 Centaurus
20 Cepheus
21 Cetus
22 Chamaleon
23 Circinus
24 Columba
25 Coma Berenices
26 Corona Australis
27 Corona Borealis
28 Corvus

Hemisferio norte



29 Crater
30 Crux
31 Cygnus
32 Delphinus
33 Dorado
34 Draco
35 Equuleus
36 Eridanus
37 Fornax
38 Gemini
39 Grus
40 Hercules
41 Horologium
42 Hydra
43 Hydrus
44 Indus
45 Lacerta
46 Leo
47 Leo Minor
48 Lepus
49 Libra
50 Lupus
51 Lynx
52 Lyra
53 Mensa
54 Microscopium
55 Monoceros
56 Musca
57 Norma
58 Octantis
59 Ophiuchus
60 Orionis
61 Pavo
62 Pegasus
63 Perseus
64 Phoenix
65 Pictor
66 Pisces
67 Piscis Austrinus
68 Puppis
69 Pyxis
70 Reticulum
71 Sagitta
72 Sagittarius
73 Scorpius
74 Sculptor
75 Scutum
76 Serpents
77 Sextans
78 Taurus
79 Telescopium
80 Triangulum
81 Triangulum-Australe
82 Tucana
83 Ursa Major
84 Ursa Minor
85 Vela
86 Virgo
87 Volans
88 Vulpecula

Hemisferio sur

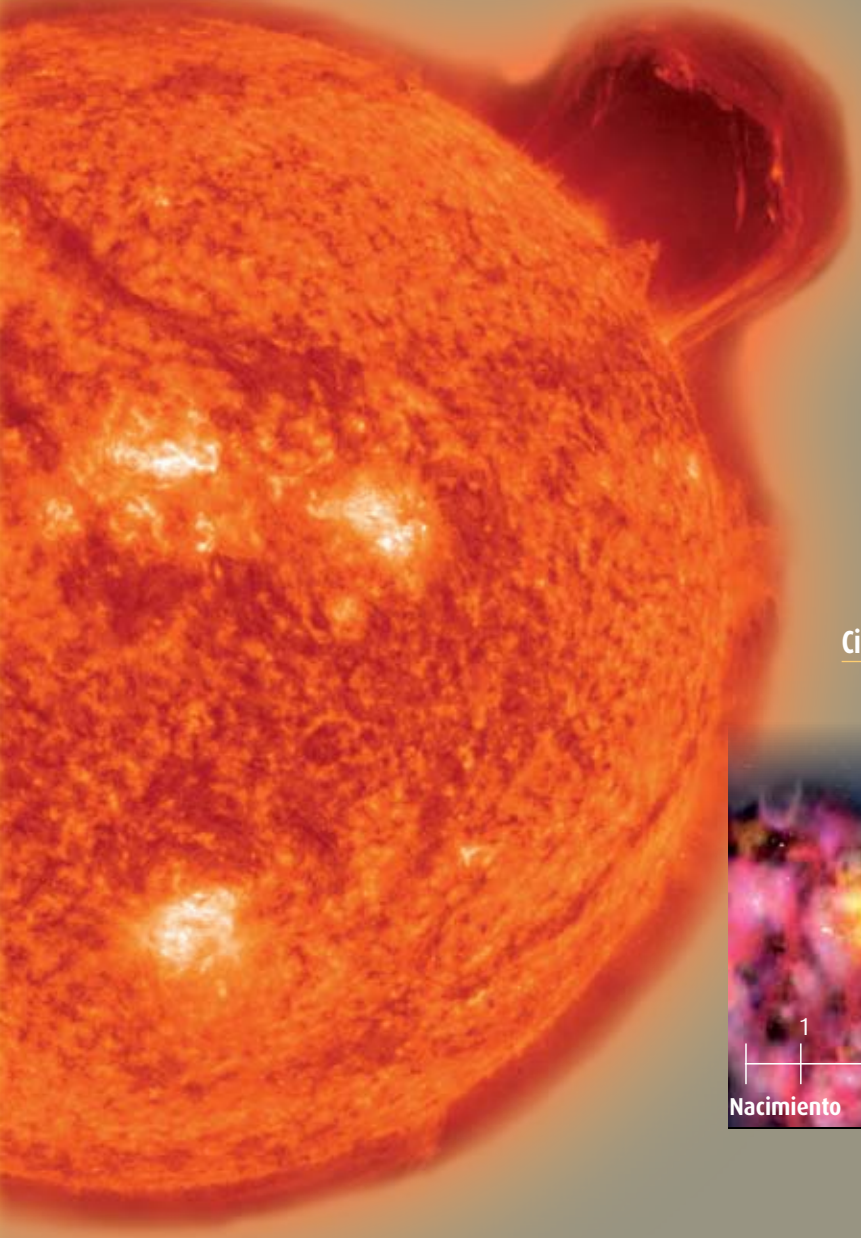


Las estrellas

Son astros que emiten luz propia. Se encuentran en gran cantidad dentro de las galaxias y es común que se agrupen en cúmulos estelares. El color y la temperatura de las estrellas difieren según su edad. Su tamaño va cambiando conforme se acercan al final de su ciclo activo.



En la constelación de Tauro se localiza el cúmulo de estrellas llamado las Pléyades. Visto mediante potentes telescopios, este cúmulo muestra un color azul que indica las estrellas más calientes.



El Sol

Es una de las cien mil millones de estrellas que, se calcula, tiene la Vía Láctea. Se localiza en un extremo de esta galaxia, en una región del espacio donde abundan astros similares. Al compararla con otras estrellas, los astrónomos creen que se encuentra a la mitad de su vida activa, de ahí su color amarillo y su temperatura relativamente moderada, factor indispensable para que haya vida en la Tierra.

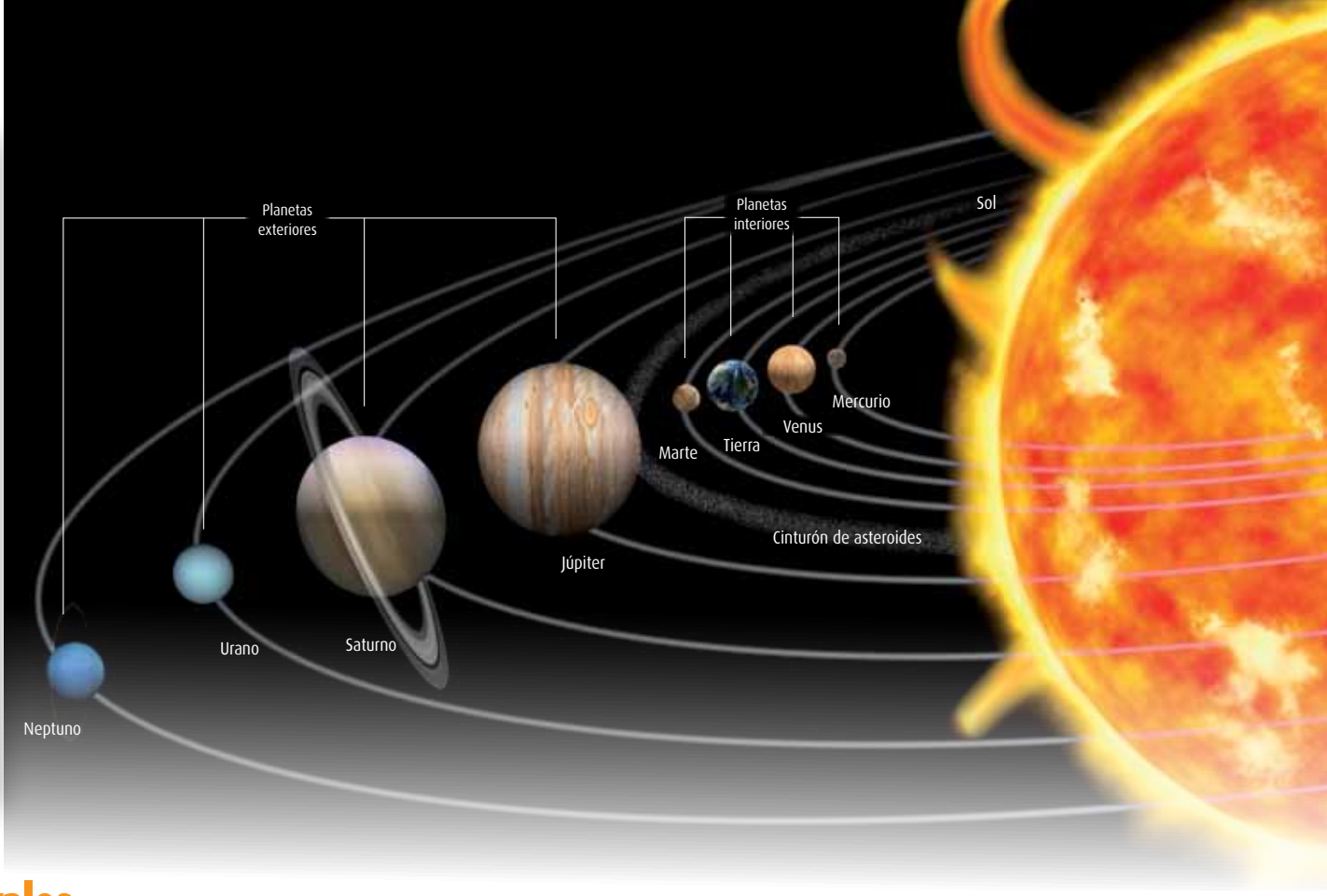
En el Sol ocurren fenómenos como llamaradas, erupciones, tormentas y manchas solares. En la imagen se observa una llamarada muy potente.

Ciclo de vida del Sol



El Sistema Solar

Los astros, la materia dispersa y el gas que integran nuestro Sistema Solar podrían ser producto del estallido de alguna estrella, o tal vez se generaron a partir de una nebulosa. Los astrónomos calculan que su nacimiento debió ocurrir hace 4 600 millones de años. Alrededor del Sol orbitan ocho planetas y además cinco planetas enanos, como Ceres, Plutón, Haumea, Makemake y Eris, 171 satélites naturales, miles de asteroides y millones de cometas.



Planetas y satélites naturales

Después del Sol, los planetas son los cuerpos celestes de mayor importancia en el Sistema Solar. Éstos se desplazan a diferentes distancias alrededor del Sol. Mercurio, Venus, la Tierra y Marte son conocidos como planetas interiores, mientras que Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, que se encuentran aún más alejados del Sol, son los planetas exteriores. Entre ambos conjuntos de planetas está el llamado cinturón de asteroides, el cual es el elemento que diferencia a los planetas interiores de los exteriores. Un satélite natural es un astro que gira alrededor de algún planeta. Mercurio y Venus no tienen satélites, la Tierra tiene uno y Marte, dos. En contraste, los cuatro planetas exteriores acumulan más de 140 satélites.

Datos básicos de los planetas del Sistema Solar

Planeta	Distancia al Sol		Diámetro (km)	Duración del día en días terrestres (rotación)	Duración del año en días o años terrestres (traslación)	Temperatura (°C)		Inclinación del eje de rotación	Principales gases de la atmósfera
	Mínima (millones de km)	Máxima (millones de km)				Mínimo	Máximo		
Mercurio	46	70	4879	59 días	88 días	−173°	427°	0°	---
Venus	107	109	12 104	243 días	255 días	462°	462°	177°	Dióxido de carbono; nitrógeno
Tierra	147	152	12 742	23.9 horas	365 días	−88°	58°	23°	Nitrógeno; oxígeno
Marte	207	249	6 779	24.6 horas	687 días	−87°	−5°	25°	Dióxido de carbono; nitrógeno
Júpiter	741	816	139 822	9.9 horas	12 años	−148°	−148°	3°	Hidrógeno; helio
Saturno	1 350	1 504	116 464	10.7 horas	29 años	−178°	−178°	27°	Hidrógeno; helio
Urano	2 735	3 006	50 724	17.2 horas	84 años	−216°	−216°	−98°	Hidrógeno; helio
Neptuno	4 460	4 537	49 244	16.1 horas	165 años	−214°	−214°	28°	Hidrógeno; helio

Fuente: National Aeronautics and Space Administration, página web, en: http://solarsystem.nasa.gov/planets/

¿Por qué Plutón ya no es un planeta?

Hace unos años se empezaron a descubrir cuerpos similares a Plutón. Se estimó que podría haber cientos de estos cuerpos, por lo que convenía decidir otorgarles la categoría de planeta o no. En 2006 la Unión Astronómica Internacional decidió que un planeta del Sistema Solar debe cumplir tres condiciones:

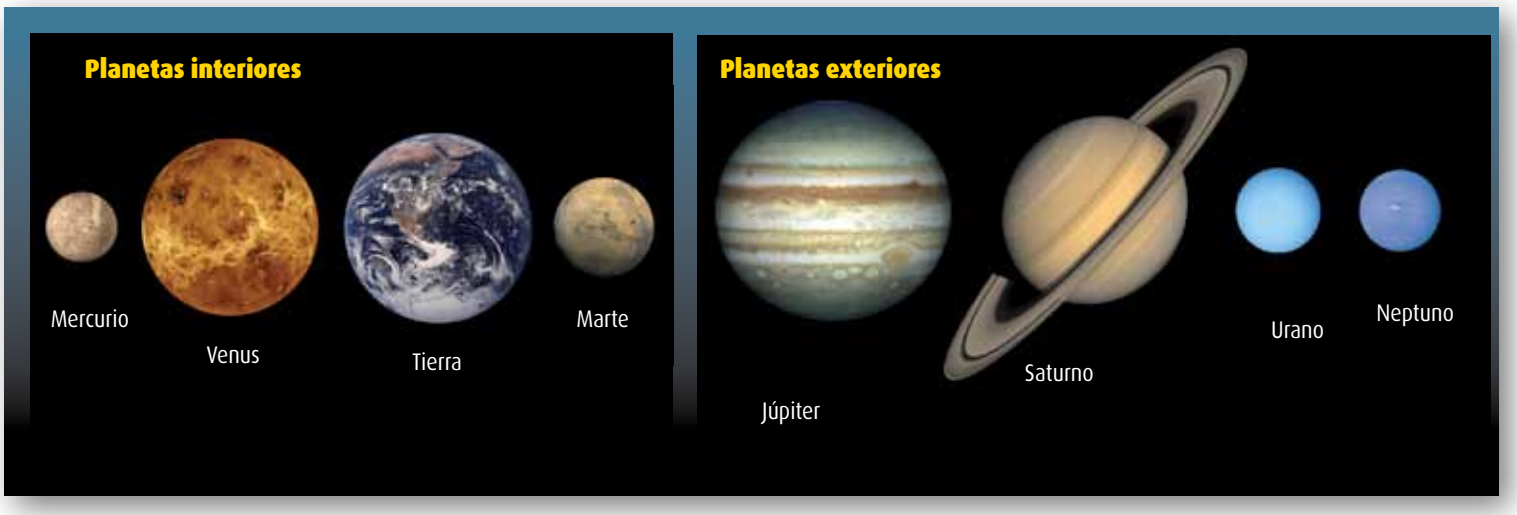
1) *Que su órbita se desarrolle alrededor del Sol.*
2) *Que sea esférico.*
3) *Que en su órbita no se encuentren otros cuerpos celestes.*

Plutón sólo cumple las dos primeras condiciones, de ahí que actualmente se le considere un planeta enano.



Plutón

Clasificación y tamaño de los planetas





Comparación del tamaño de un planeta interior y uno exterior.

Satélite de la Tierra



Luna

Satélites de Marte



Fobos



Deimos

Satélites de Júpiter



Ío

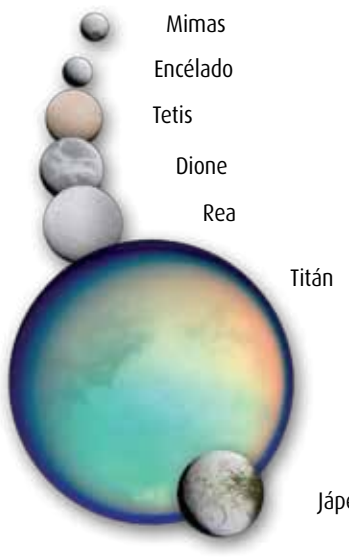


Europa

Ganímedes

Calisto

Satélites de Saturno



Mimas
Encélado
Tetis
Dione
Rea
Titán
Jápeto

Satélites de Urano



Miranda
Ariel
Umbriel
Titania
Oberón

Satélite de Neptuno



Tritón

Cometas, asteroides y meteoritos

En el Sistema Solar hay numerosos fragmentos rocosos. Los de mayor tamaño son los cometas, astros que se encuentran más allá de Neptuno, pero cuando algunos de ellos se acercan al Sol la acción del calor los hace formar una cauda que a veces es visible desde la Tierra. Se calcula que existen millones de ellos. Los asteroides son rocas más pequeñas y se concentran entre Marte y Júpiter, pero algunos han transitado a corta distancia de nosotros. Los meteoros son pequeños pedruscos que caen por miles en nuestro planeta; aunque la mayor parte se quema al entrar en la atmósfera, los que logran llegar hasta el suelo toman el nombre de meteoritos.



Cráter de meteorito en Wolf Creek, Australia.



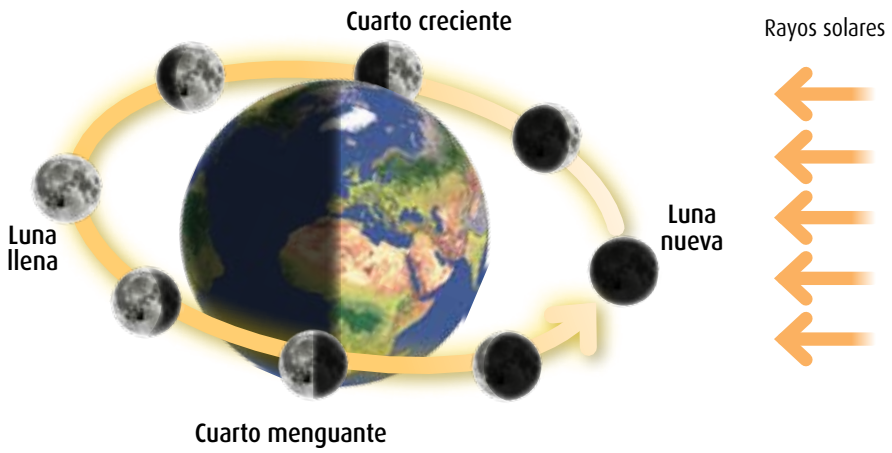
Cometa Halley.



Representación de asteroides en órbita entre Marte y Júpiter.



Algunos elementos del relieve lunar.



La Luna y sus fases

La Luna es el satélite natural de la Tierra y tarda un promedio de 28 días en dar una vuelta completa alrededor de nuestro planeta. La razón por la que siempre se ve la misma cara de la Luna es porque ésta va rotando, al mismo tiempo que rodea la Tierra. Ambos movimientos de la Luna duran poco más de 27 días. No cuenta con luz propia, pero recibe los rayos del Sol que se reflejan sobre su superficie. Según la posición de la Tierra y la Luna con respecto al Sol, durante el movimiento de traslación lunar se presentan cuatro fases definidas: Luna nueva, cuarto creciente, Luna llena y cuarto menguante.

Fases de la Luna vistas desde la Tierra



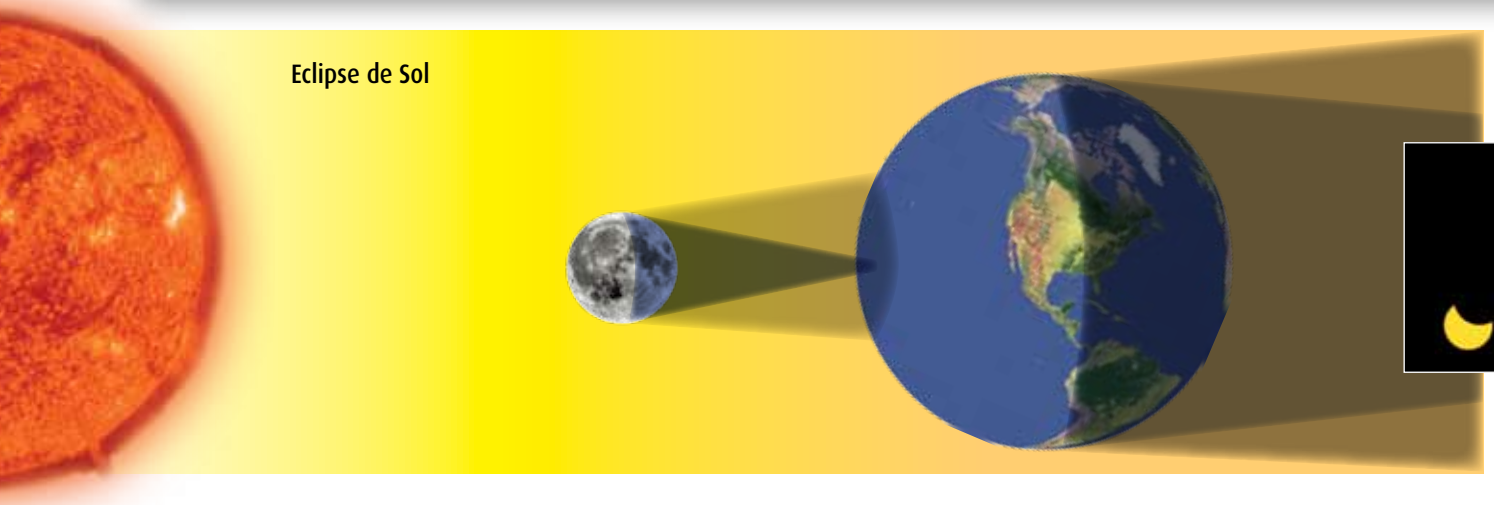
Cuarto creciente | Luna llena | Cuarto menguante | Luna nueva

Eclipses solares y lunares

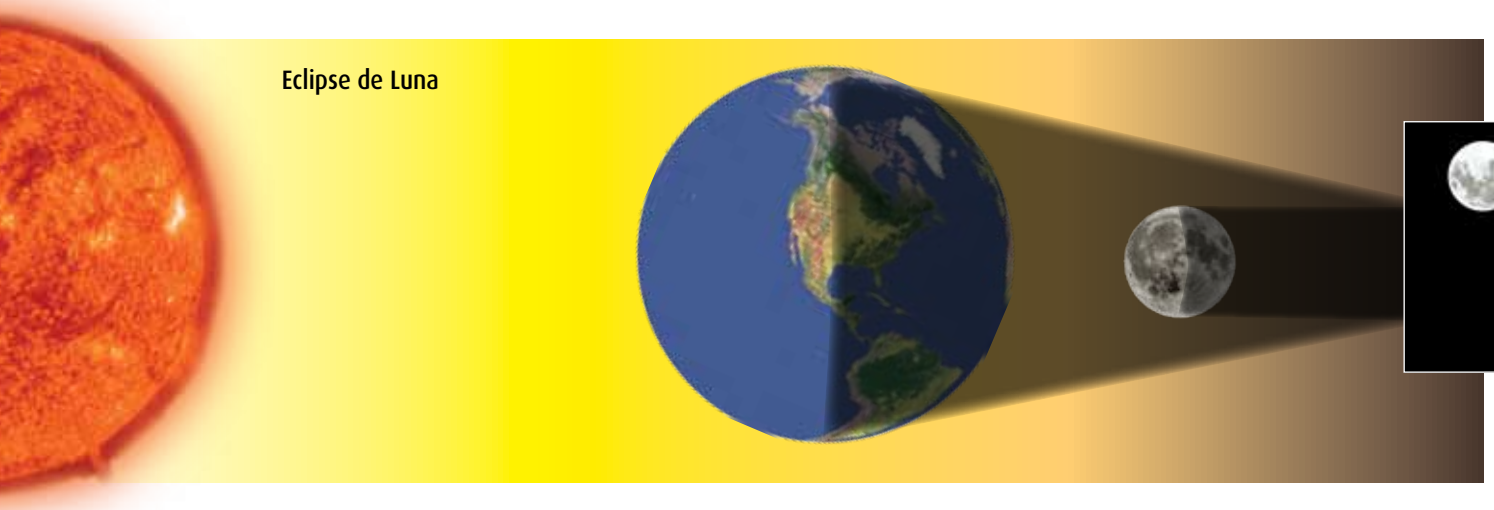
Cuando se alinean los centros del Sol, la Luna y la Tierra en ese orden (al ocurrir la fase de Luna nueva), hay un eclipse solar, originado por la sombra lunar al proyectarse en nuestro planeta y ocultar una parte o la totalidad del Sol. Si la alineación sigue el orden Sol, Tierra y Luna (en la fase de Luna llena), la sombra de nuestro planeta se proyecta sobre ese satélite y provoca un eclipse de Luna, que puede ser penumbral, parcial o total.



Eclipse total de Sol.



Fases del eclipse de Sol.



Fases del eclipse de Luna.

El telescopio y la tecnología astronómica

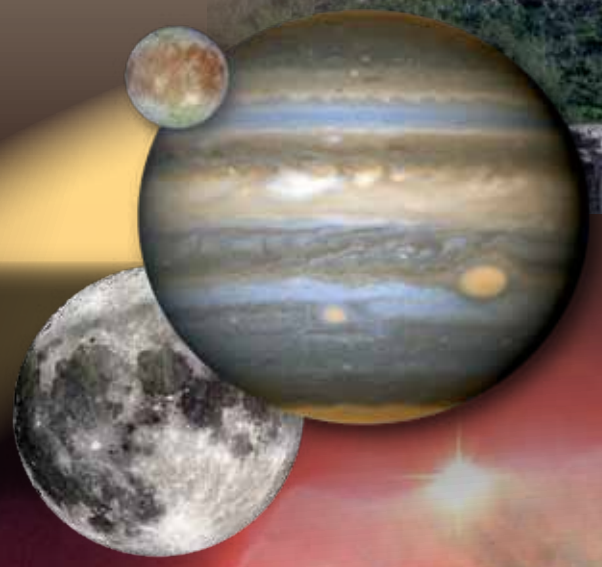
Desde hace miles de años la humanidad se ha interesado por conocer el espacio que la rodea. Los avances logrados han ido de la mano con el desarrollo de la tecnología. Así, el telescopio ha sido un instrumento óptico fundamental para la observación astronómica, desde el que construyó Galileo, que sólo permitía aumentar un poco el tamaño de los astros, hasta los actuales, que son de tipo orbital incluyen cámaras de video, fotográficas y otros instrumentos con los cuales es posible observar el cosmos.

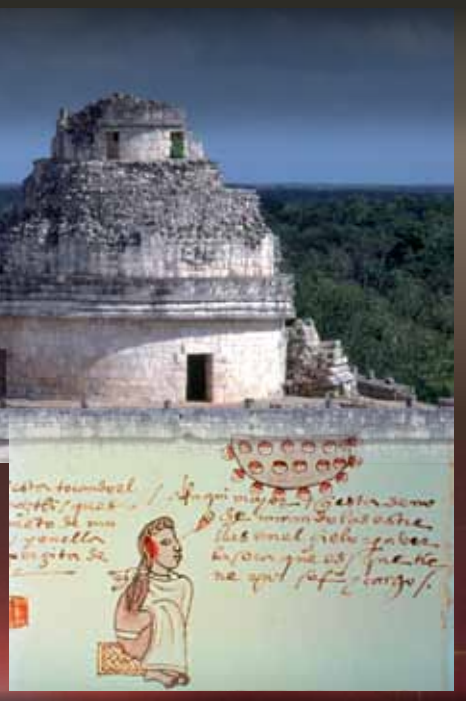


Desde tiempos remotos, cuando no existían los telescopios, los seres humanos utilizaban las estrellas como puntos de referencia y guía, las agruparon en constelaciones y, por medio de la observación de los ciclos del Sol y la Luna, entendieron cómo se originan los eclipses.



*Con los **primeros telescopios** fue posible descubrir cráteres y montañas en la Luna, así como los satélites más grandes de Júpiter.*





Nuestros antepasados fueron grandes observadores del cielo. Los mayas, por ejemplo, desarrollaron avanzados conocimientos de astronomía, los cuales quedaron representados en sus códices.



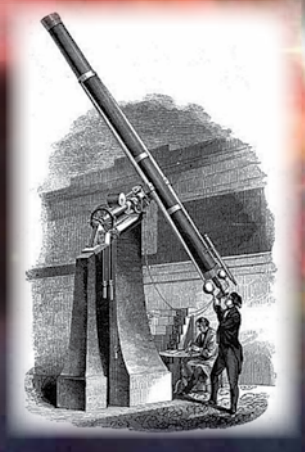
Urano

Neptuno



Plutón

*A finales del **siglo XVIII** se descubrió el planeta Urano mediante un telescopio óptico. La existencia de Neptuno se calculó matemáticamente y fue comprobada muchos años después mediante el uso del telescopio.*





*Los **radiotelescopios** son gigantescas antenas parabólicas que captan señales de radio procedentes de algunos objetos en el Universo. Por ejemplo, el gran telescopio milimétrico de la UNAM, ubicado en la Sierra Negra, Puebla.*



Galaxia M-82 ("el Cigarro"), imagen captada por un telescopio orbital.

*Los **telescopios orbitales** son actualmente el instrumento más avanzado para estudiar el Universo. Alcanzan notable definición y favorecen el análisis de todo tipo de astros y nebulosas.*



La Tierra

Su origen y evolución

La Tierra surgió hace 4 600 millones de años. Se originó a partir de la concentración de gases y polvo cósmico en una enorme nube que se fue condensando y enfriando hasta convertirse en materia sólida.

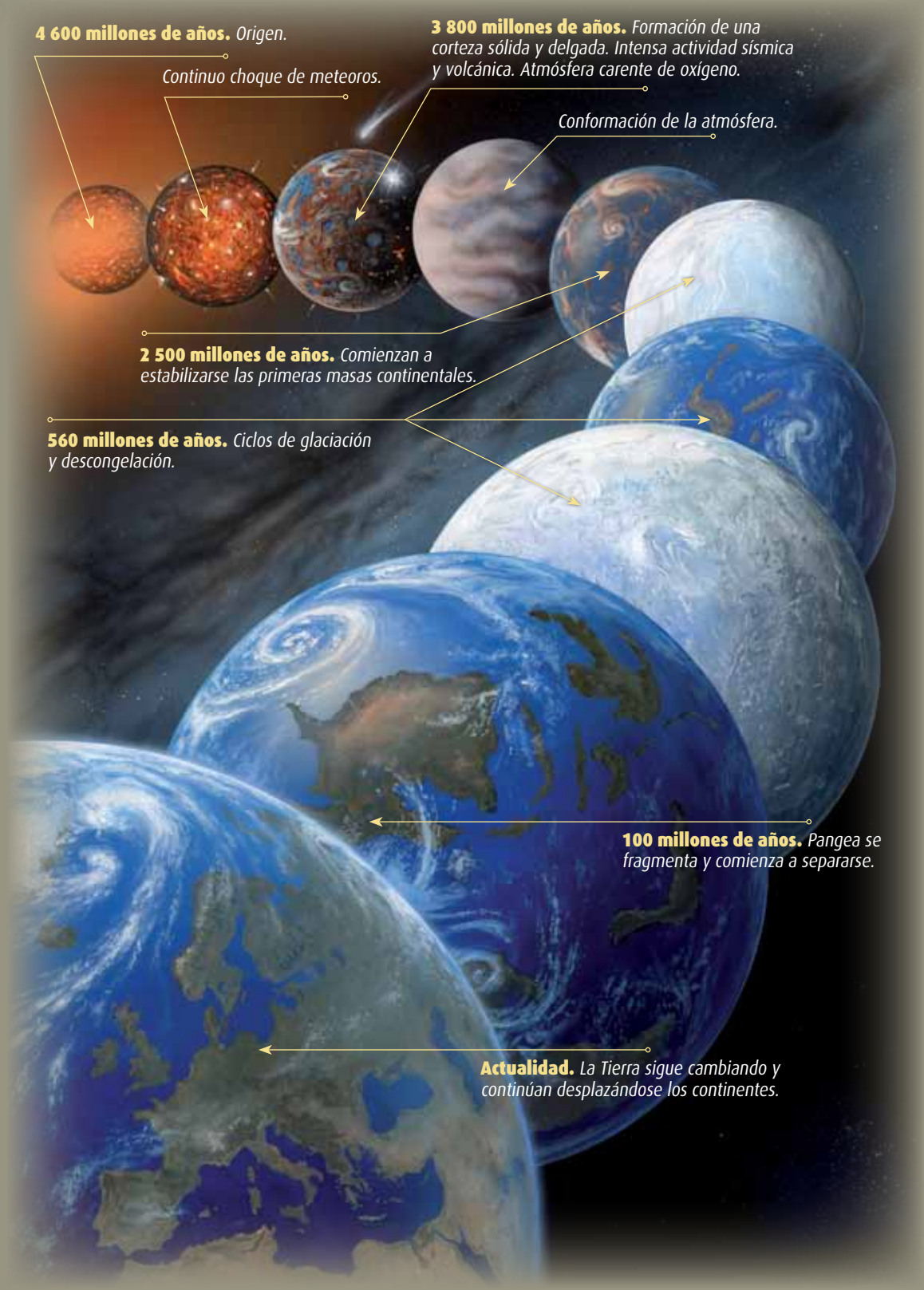
Nuestro planeta quedó inmerso en una intensa actividad sísmica y volcánica. A lo largo de millones de años, las masas continentales que se habían formado se reacomodaron hasta llegar a su estado actual.

Al mismo tiempo, los gases y el vapor de agua que expulsaron miles de volcanes fueron la base de una atmósfera primitiva que todavía era inadecuada para la vida debido a la ausencia de oxígeno. La condensación de esos vapores provocó un largo periodo de abundantes lluvias, las cuales dieron origen a los océanos.

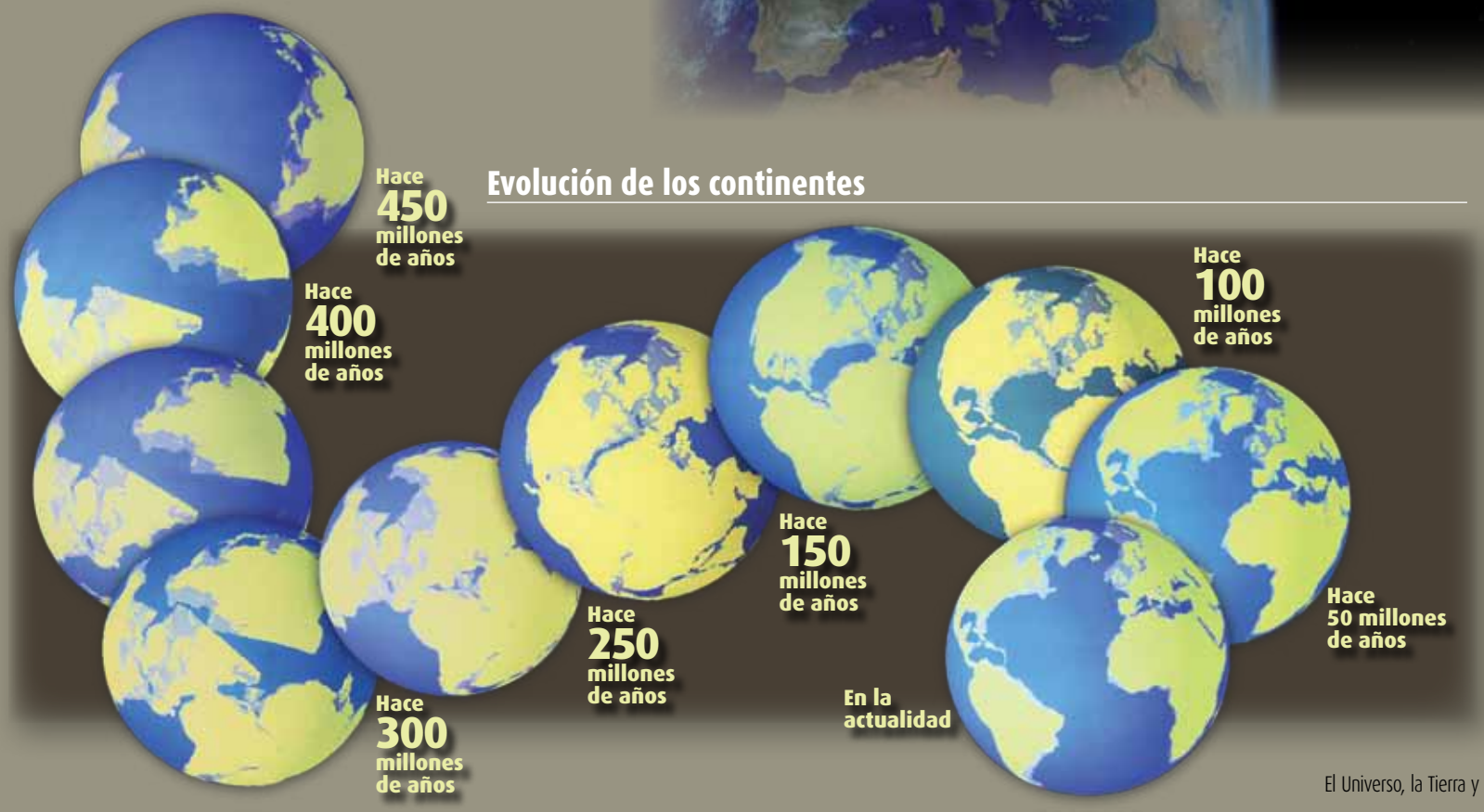


Volcanes que ayudaron a la formación de la Tierra y la atmósfera.

Formación de la Tierra



Evolución de los continentes



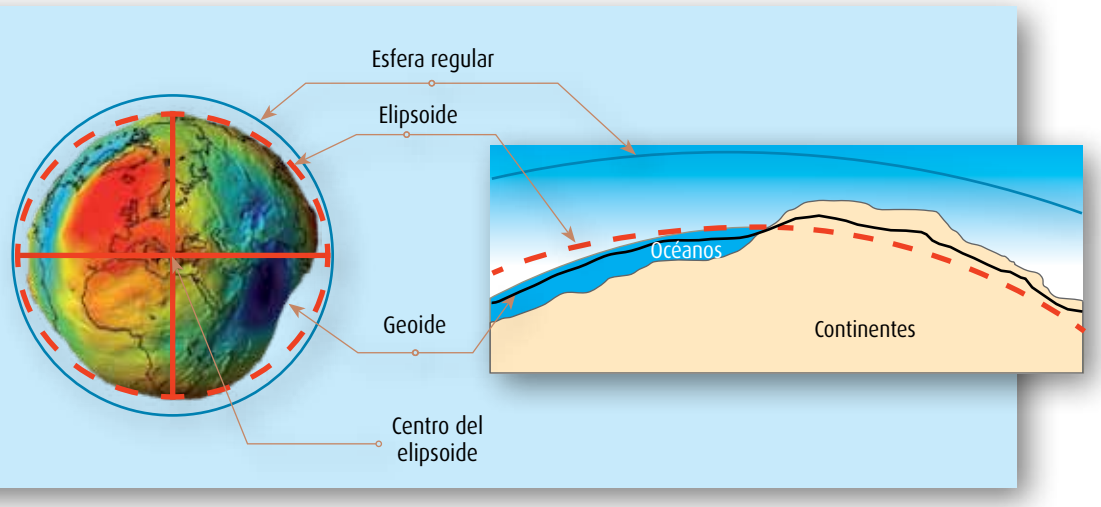


La forma de la Tierra

La Tierra no es una esfera perfecta, ya que mientras su circunferencia a lo largo del ecuador mide 40 075 km, la que pasa por los polos mide tan sólo 40 009 km, es decir, está ligeramente achatada en los polos.

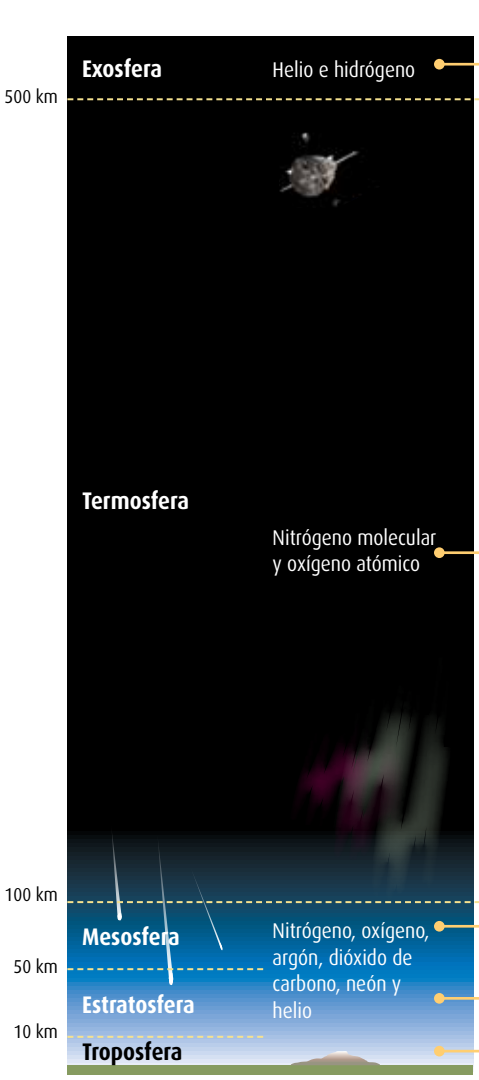
El **geoide** es la representación más parecida a la forma real de la Tierra: un modelo irregular que sigue, de forma aproximada, las elevaciones y profundidades que existen en nuestro planeta.

Sin embargo, para llevar a cabo la elaboración de mapas es más práctico considerar la forma de la Tierra como un **elipsoide**, que no toma en cuenta las irregularidades del planeta.



Capas de la Tierra

Nuestro planeta se divide en varias capas agrupadas en dos conjuntos: las capas interiores, que comprenden la corteza, el manto y el núcleo; y las exteriores, en las que se encuentra la atmósfera.

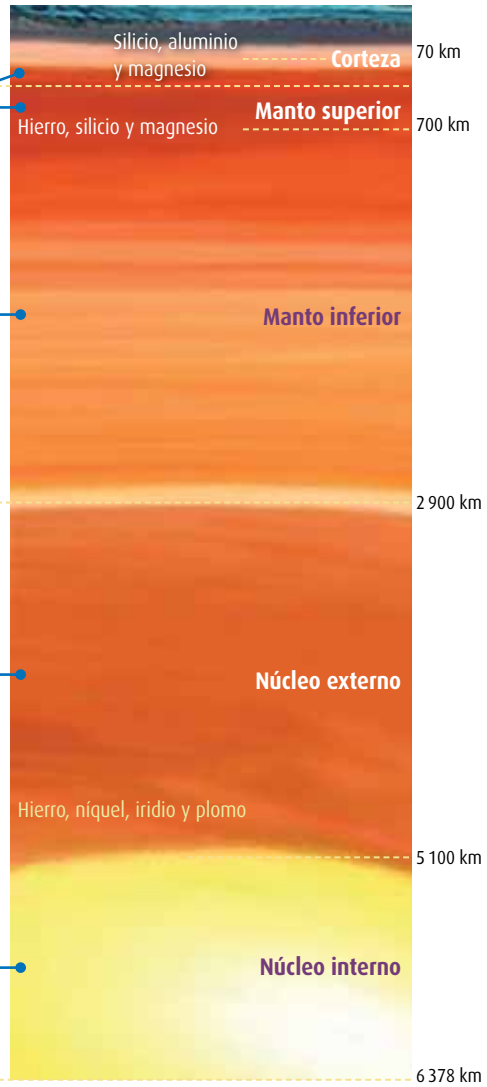


Capas de la atmósfera

Capa	Características
Exosfera	Su límite no está definido. El aire es muy escaso.
Termosfera	En esta capa se extinguen y queman los meteoros que entran a la atmósfera. También es donde se forman las auroras polares.
Mesosfera	En ella tiene lugar la lluvia de meteoritos.
Estratosfera	Contiene una delgada capa de ozono que absorbe las radiaciones ultravioleta procedentes del Sol.
Troposfera	Aquí se forman nubes de vapor de agua y cristales de hielo. Es donde ocurren los fenómenos atmosféricos como los vientos y la formación de tormentas.

Capas interiores de la Tierra

Capa	Características
Corteza	Es la más delgada de las capas internas, es roca sólida, pero susceptible a fracturas.
Manto superior	Contiene rocas fundidas con una consistencia espesa y viscosa.
Manto inferior	Contiene rocas fundidas en estado líquido.
Núcleo externo	Contiene metales fundidos.
Núcleo interno	Es una esfera sólida compuesta predominantemente de hierro y níquel.

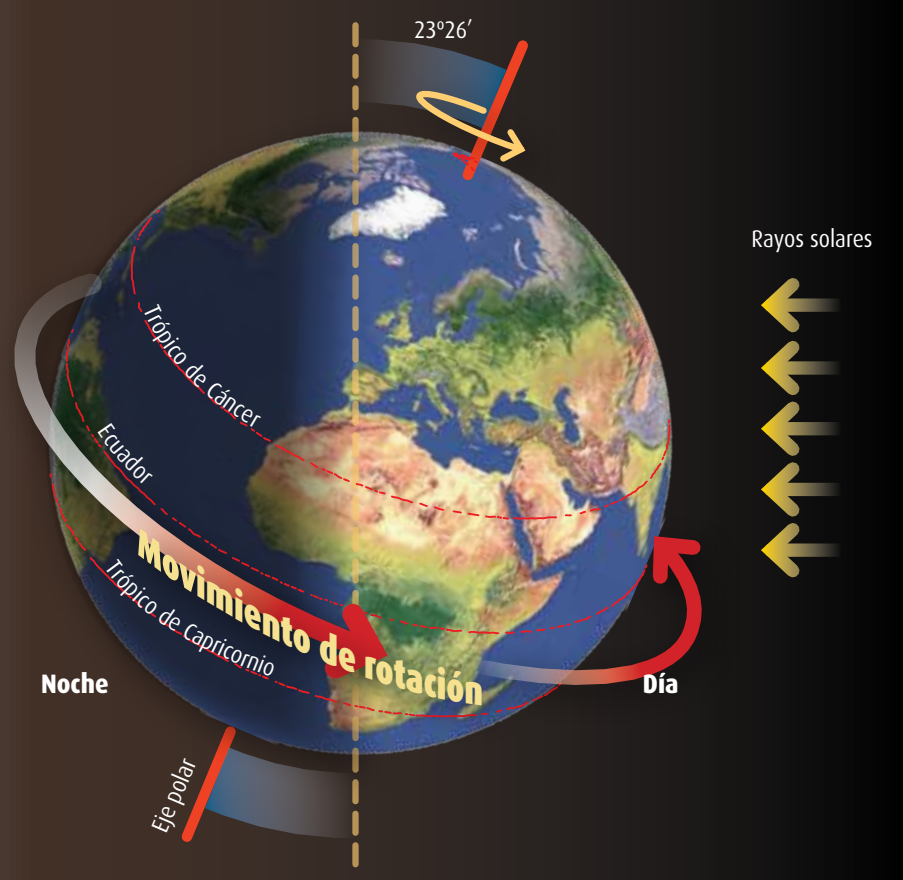


Principales movimientos de la Tierra

La rotación y la traslación son los principales movimientos de la Tierra. Ocasionan procesos como la sucesión del día y la noche, así como las estaciones del año.

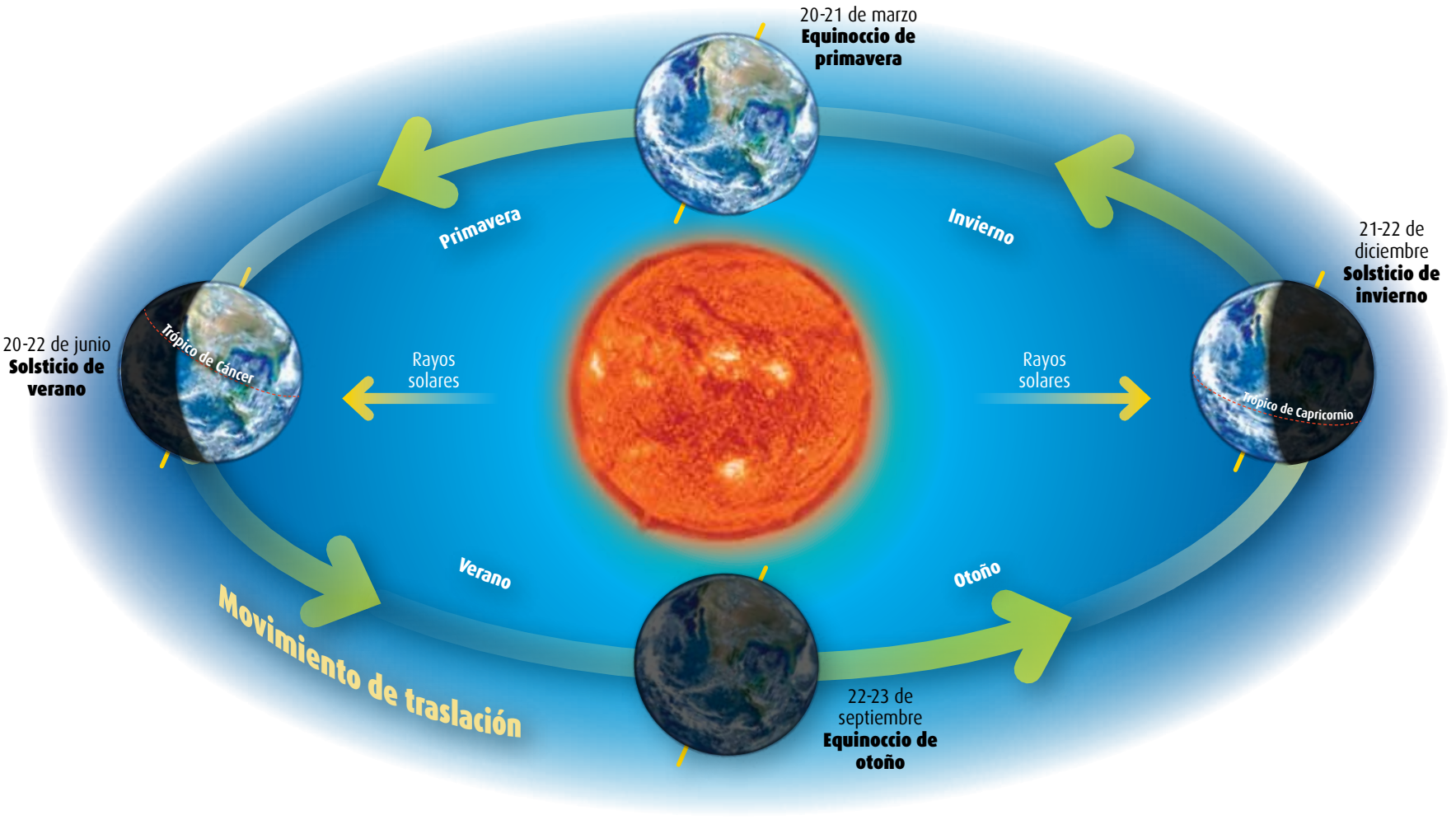
Movimiento de rotación. Nuestro planeta gira en dirección de oeste a este, sobre un eje imaginario, llamado Eje terrestre, que está inclinado y lo atraviesa de polo a polo. Este movimiento se desarrolla en 23 horas, 56 minutos y 41 segundos y provoca la alternancia del día y la noche.

Movimiento de traslación. Además de girar sobre sí mismo, nuestro planeta orbita alrededor del Sol describiendo una trayectoria en forma de elipse. La Tierra da una vuelta alrededor de nuestra estrella en aproximadamente 365 días y 6 horas. En cuatro años las 6 horas sobrantes suman 24 horas, lo que equivale a un día completo, el cual se agrega al mes de febrero. Por esa razón cada cuatro años hay uno bisiesto, con 366 días.



Movimiento de traslación y estaciones del año

Debido a la inclinación del eje terrestre, al movimiento de traslación y a la forma de la Tierra, las diversas regiones de la superficie del planeta reciben la luz del Sol de manera desigual a lo largo del año, lo que da lugar a cuatro periodos que corresponden a las estaciones del año, en cada uno de ellos se presentan condiciones meteorológicas distintas que las caracterizan. El inicio y término de las estaciones se debe a la posición de la Tierra en su órbita alrededor del Sol: cuando los rayos solares caen en forma vertical sobre el ecuador, se produce un equinoccio (primavera y otoño); y cuando caen verticalmente sobre los trópicos de Cáncer y Capricornio, tiene lugar un solsticio (verano e invierno). A causa de la forma elíptica de la órbita de nuestro planeta, la duración de las estaciones, así como su inicio, es variable y ocurre de manera inversa en cada hemisferio: en tanto en el hemisferio norte es primavera, en el sur es otoño; mientras que en el hemisferio norte es verano, en el sur es invierno, y así sucesivamente.



Representaciones de la Tierra

El globo terráqueo y los mapas

A lo largo de la historia el ser humano ha buscado diversas formas de representar el espacio geográfico que habita. Los mapas y el globo terráqueo han sido las dos maneras más eficaces de lograrlo.

Los mapas son representaciones de porciones de la superficie terrestre elaboradas sobre un plano, generalmente una hoja de papel. Mediante el uso de mapas es posible localizar lugares, fenómenos y otros componentes naturales, sociales y económicos que afectan nuestra vida cotidiana o intervienen en ella.

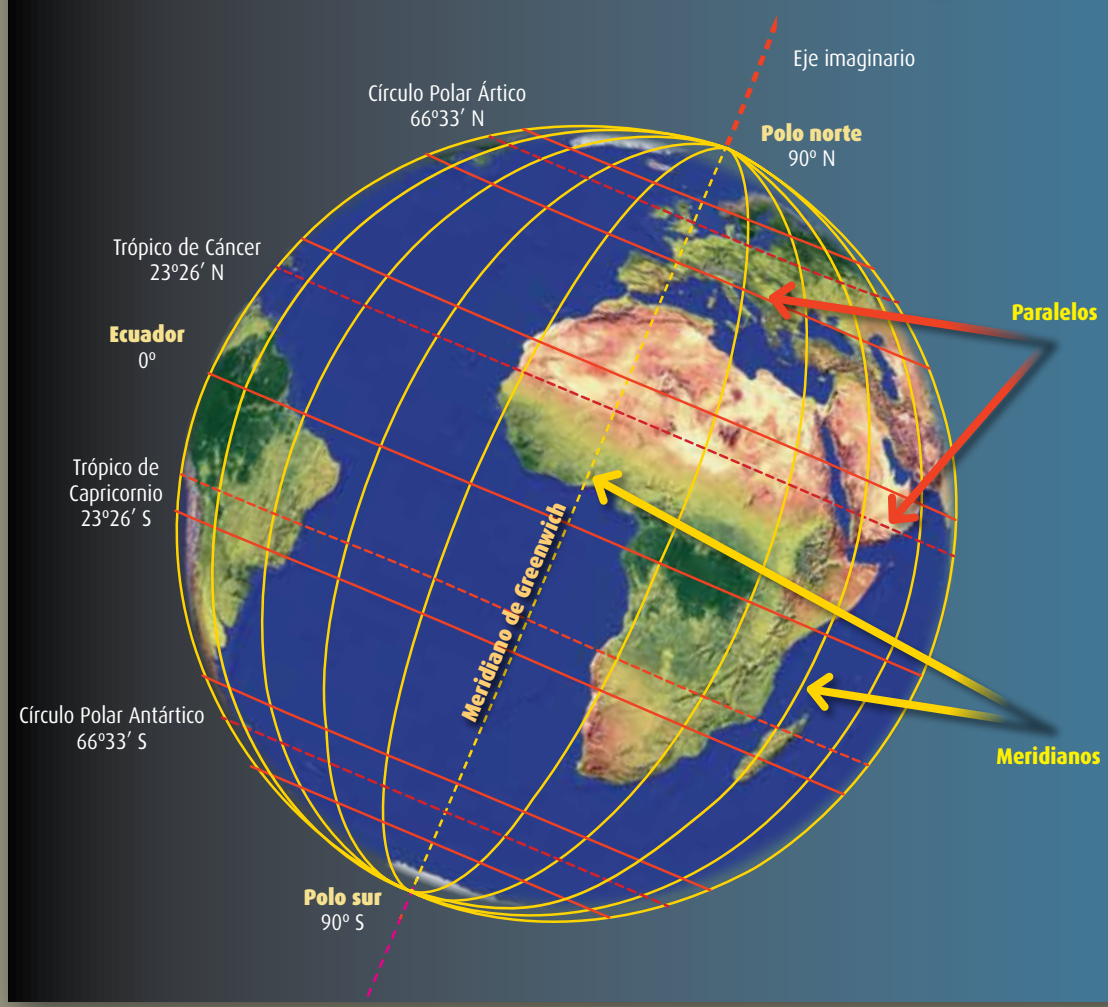
El globo terráqueo es un modelo esférico que representa de forma global la Tierra, sin embargo, debido a su escala no se puede utilizar para hacer estudios detallados.



El primer globo terráqueo que se construyó fue obra del geógrafo alemán Martin Behaim, en 1493.



La cartografía es la ciencia que se encarga del estudio y elaboración de mapas.



Puntos, círculos y líneas imaginarias de la Tierra

Los puntos en los que el eje terrestre toca la esfera terrestre se llaman polos, y marcan los puntos cardinales norte y sur.

Para facilitar la localización de cualquier punto sobre la superficie terrestre, nuestro planeta se ha dividido en círculos y semicírculos imaginarios llamados paralelos y meridianos, los cuales forman una red geográfica de referencia.

Los paralelos son líneas horizontales que rodean completamente a la Tierra, formando círculos. El ecuador es el mayor de los paralelos y divide a nuestro planeta en dos hemisferios: norte y sur.

Los principales paralelos en el hemisferio norte son el Trópico de Cáncer y el Círculo Polar Ártico; y en el hemisferio sur son el Trópico de Capricornio y el Círculo Polar Antártico.

Los meridianos son líneas trazadas del polo norte al polo sur y forman semicírculos. El meridiano de Greenwich es el principal y, junto con el meridiano 180°, dividen a la Tierra en los hemisferios este y oeste.

Coordenadas geográficas

Las coordenadas geográficas se establecen mediante el cruce de los paralelos y meridianos, con lo cual se permite establecer con exactitud la localización de un lugar. A cada punto sobre la superficie terrestre le corresponde una latitud, longitud y una altitud.

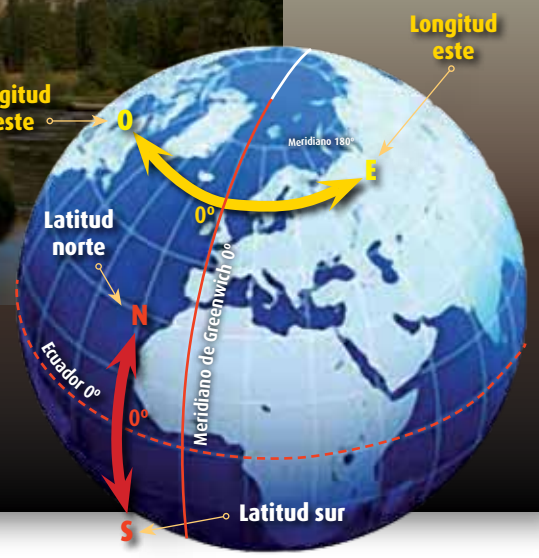
La **latitud** es la distancia (medida en grados, minutos y segundos) respecto al ecuador. Su valor va de 0° hasta 90°, norte y sur.

La **longitud** se mide respecto al meridiano de Greenwich, hacia el este y el oeste. Su valor va de 0° a 180°.

La **altitud** es la distancia vertical de cualquier punto de la superficie terrestre con respecto al nivel del mar, el cual es considerado el punto de referencia para medirla.



Los Picos de Yosemite se encuentran a una altitud de 4000 msnm.





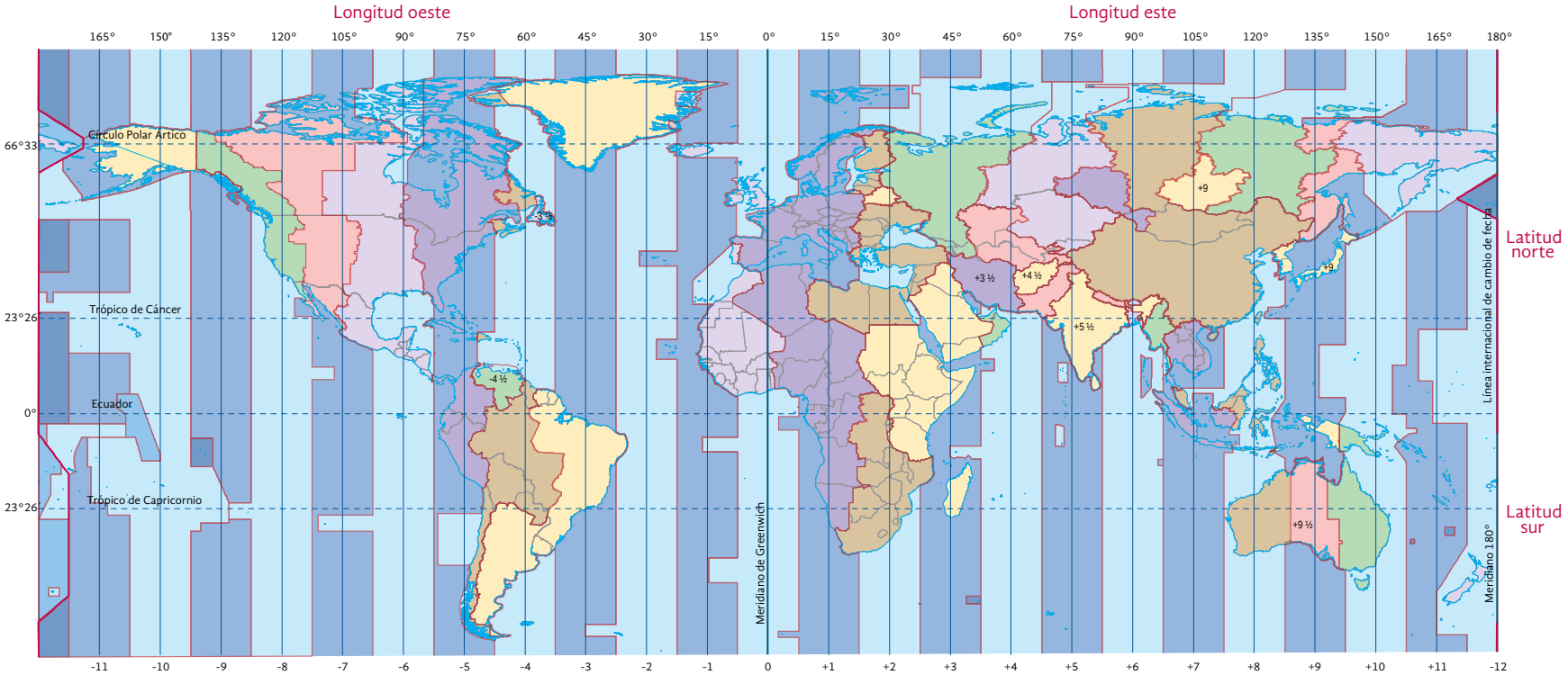
El altímetro es un instrumento de precisión que permite determinar la altitud de un lugar.

Husos horarios

El sistema de los husos horarios se deriva de la sucesión del día y la noche, y es también el resultado del movimiento de rotación. Se basa en los meridianos porque mediante éstos se puede determinar la posición del Sol a lo largo del día. Un día es el tiempo que la Tierra tarda en dar una vuelta completa sobre su propio eje y por razones prácticas se ha acordado dividirlo en 24 horas. Si dividimos los 360° de la circunferencia terrestre entre estas 24 partes, se forman sectores imaginarios en forma de gajos cada 15 grados de longitud, que reciben el nombre de husos horarios. Por convención internacional se ha establecido que el primero de estos sectores esté centrado en el meridiano de Greenwich. Como la Tierra gira hacia el este, en los husos que se encuentran hacia el oeste será más temprano y en los que están hacia el este será más tarde. Cuando transcurre un día, la fecha debe cambiar y se ha establecido también que la **Línea internacional de cambio de fecha** se ubique en el meridiano 180°. Esto se decidió porque en esta longitud hay principalmente agua y hay muy pocos sitios poblados; sería complicado que dentro de un mismo país existieran dos fechas distintas. Cuando en el meridiano de Greenwich comienza el día a las 0 horas, para los habitantes de varias islas del Pacífico ya han transcurrido 12 horas del nuevo día.



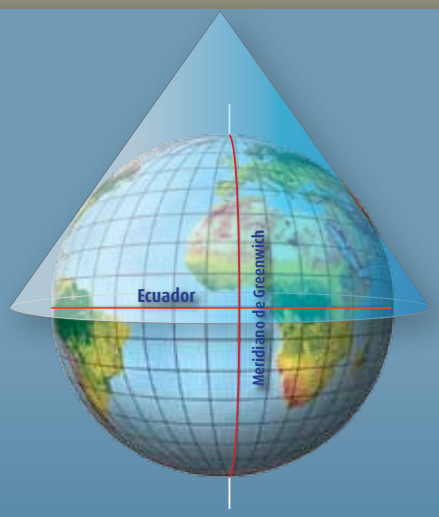
Tener diferentes horas dentro de un país o región también dificulta muchas actividades y por ello es común que se unifique la hora siguiendo límites políticos o administrativos, por lo que la hora oficial no siempre coincide con la hora que le corresponde a un huso determinado. A estas zonas modificadas se les conoce como zonas horarias y, como se observa en el mapa, su distribución puede ser compleja.



Proyecciones cartográficas

Para representar la Tierra en mapas se hacen cálculos matemáticos que permiten trazar los puntos, las líneas y las áreas de la superficie terrestre casi esférica a una plana. Esta representación, que se traza con base en figuras geométricas como el cono o el cilindro, se conoce como *proyección cartográfica* y su objetivo es mostrar la forma y las dimensiones aproximadas de los componentes de nuestro planeta y evitar al máximo su deformación. Los principales tipos de proyecciones son:

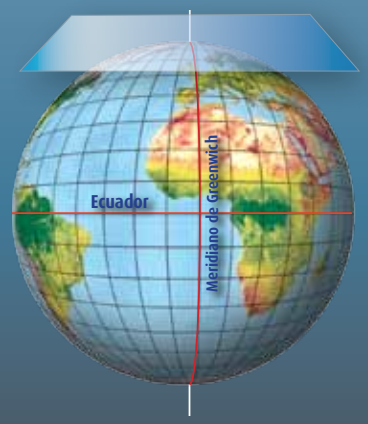
Proyección cónica. Se obtiene al proyectar la superficie terrestre sobre un cono imaginario. La representación será exacta cerca de donde ambas figuras se tocan, pero tendrá deformaciones en los puntos más alejados, ensanchando la imagen representada en la base del cono y comprimiéndola en la punta del mismo.





Proyección cónica.

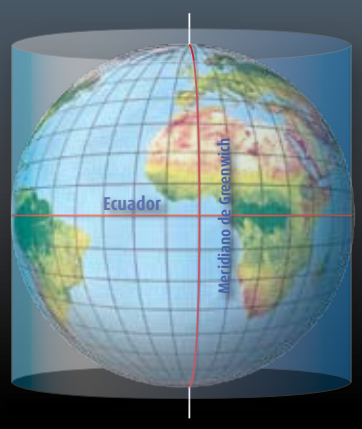
Proyección plana o **acimutal.** Resulta de proyectar la superficie del planeta en una hoja de papel que hace contacto en un solo punto. Se logra una buena aproximación, pero con la desventaja de que se representa sólo una mitad del globo terrestre.

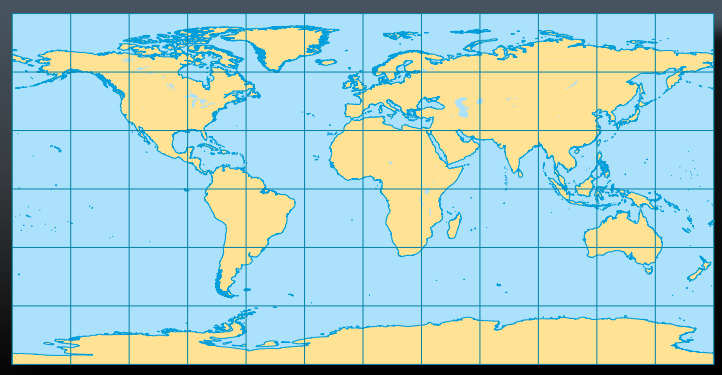




Proyección plana o acimutal.

Proyección cilíndrica. Supone que la Tierra está dentro de un cilindro y sobre éste se proyecta la forma de la superficie terrestre; los territorios cercanos al ecuador mantienen sus proporciones, pero al aproximarse a los polos la imagen proyectada se distorsiona de manera considerable.

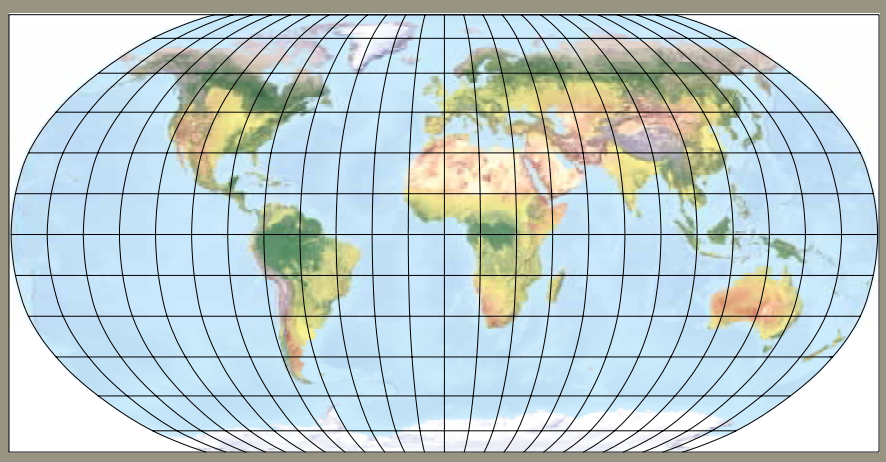




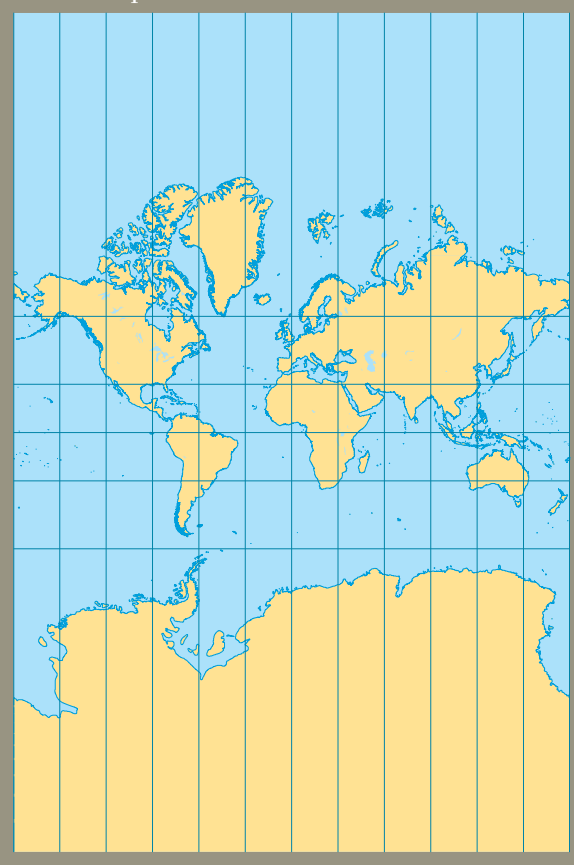
Proyección cilíndrica.

Para fines prácticos, la mayoría de los mapas utiliza proyecciones modificadas o combinadas a partir de las anteriores, por ejemplo:

Proyección de Robinson. Muestra al mundo en un plano donde los meridianos se curvan suavemente, lo que disminuye la distorsión en las zonas polares.



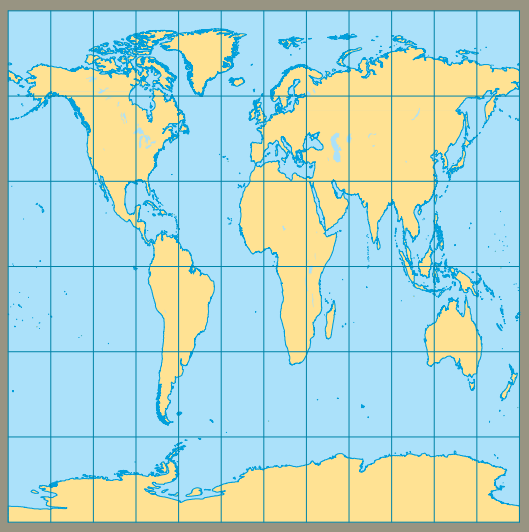
Proyección de Mercator. Muestra la forma de la superficie terrestre con una considerable distorsión en la zona de los polos, por lo que los países alejados del ecuador parecen ser mas grandes de lo que en realidad son. Es una proyección de tipo cilíndrica.



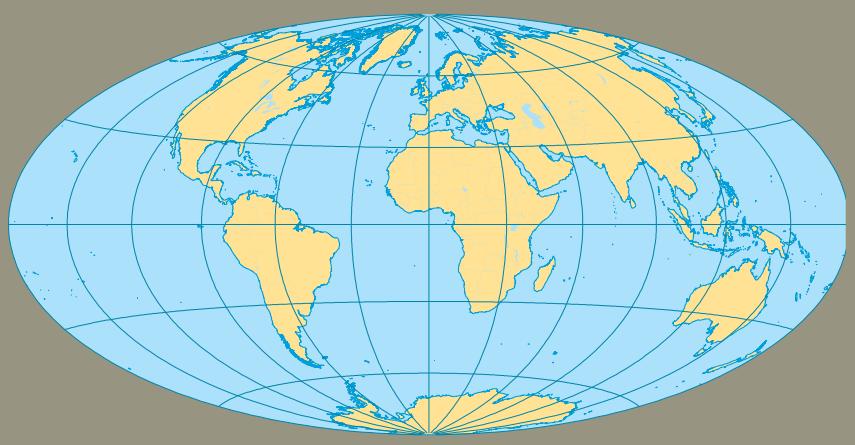


Entre los grandes cartógrafos destaca el flamenco Gerardus Mercator (1512-1594), quien realizó su primer mapamundi en 1538.

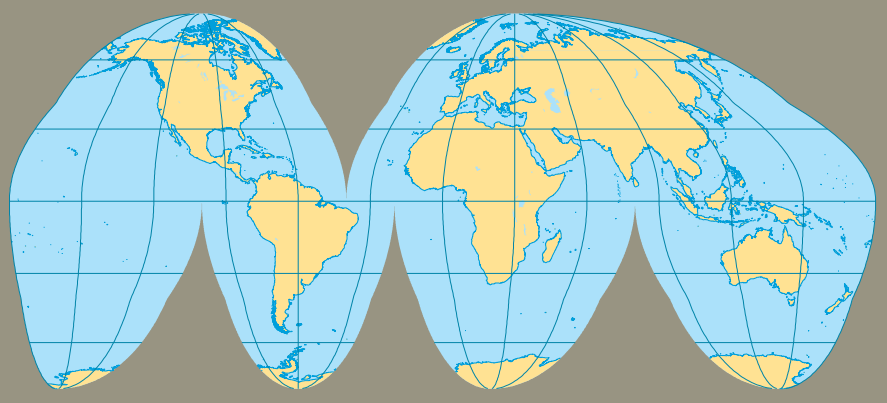
Proyección de Peters. Proyección cilíndrica con la que se representa de manera aproximadamente proporcional el tamaño de los continentes, pero su forma resulta alargada.



Proyección de Hammer-Aitoff. La forma ovalada de esta proyección ayuda a reducir la distorsión en las regiones polares, pero deforma considerablemente los territorios que están alejados del Meridiano de Greenwich.



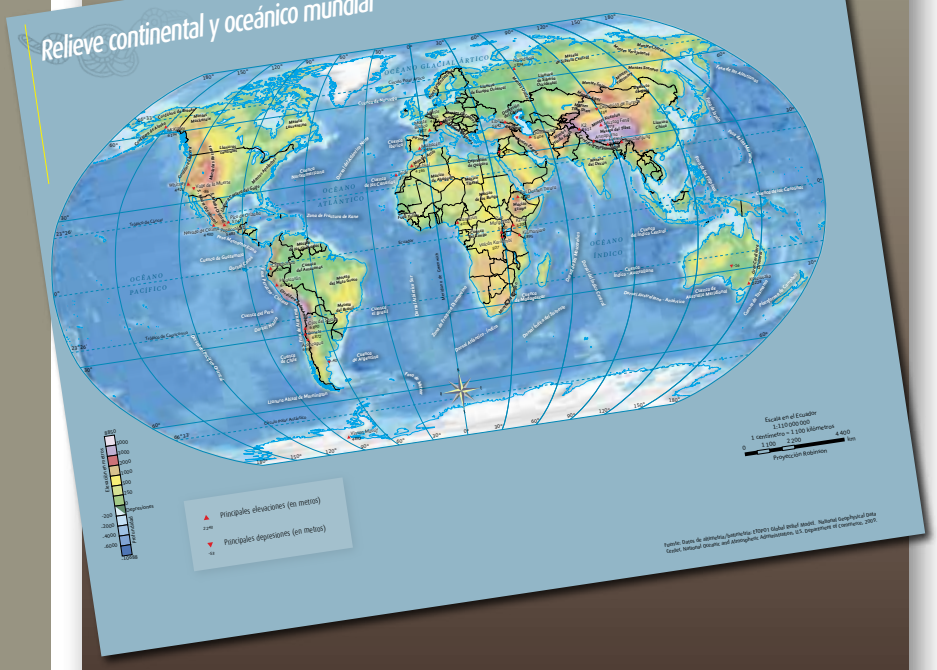
Proyección de Goode. Se emplea con frecuencia debido a que la forma de los continentes es muy similar a la real y conserva la proporción de tamaño entre los territorios representados.



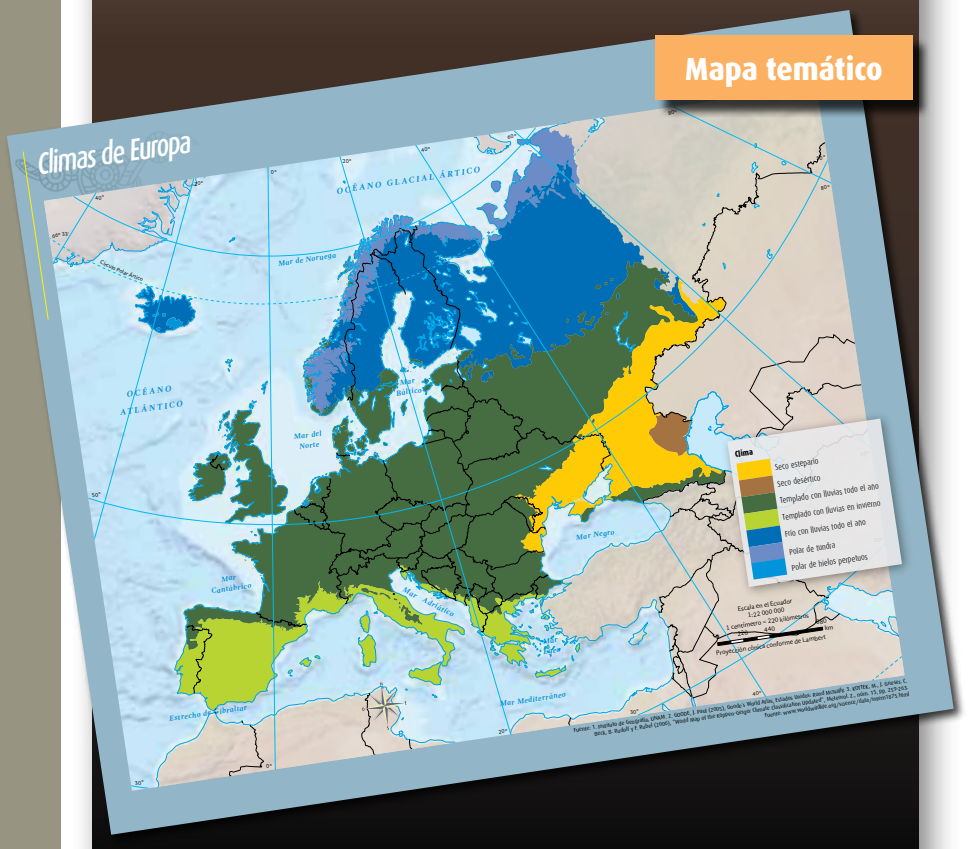
Diferentes tipos de mapas

Existen diferentes formas de clasificar los mapas; de acuerdo con su contenido se identifican dos tipos principales de mapas: los básicos o de referencia y los temáticos. Los primeros contienen los elementos básicos de la cartografía, como las curvas de nivel, los ríos, lagos, lagunas y mares, así como las vías de comunicación. Los mapas tratan un tema de estudio particular, como la vegetación, la población, la economía, el clima, los parques naturales, la distribución de especies animales y vegetales y muchos otros componentes geográficos.

Mapa de referencia



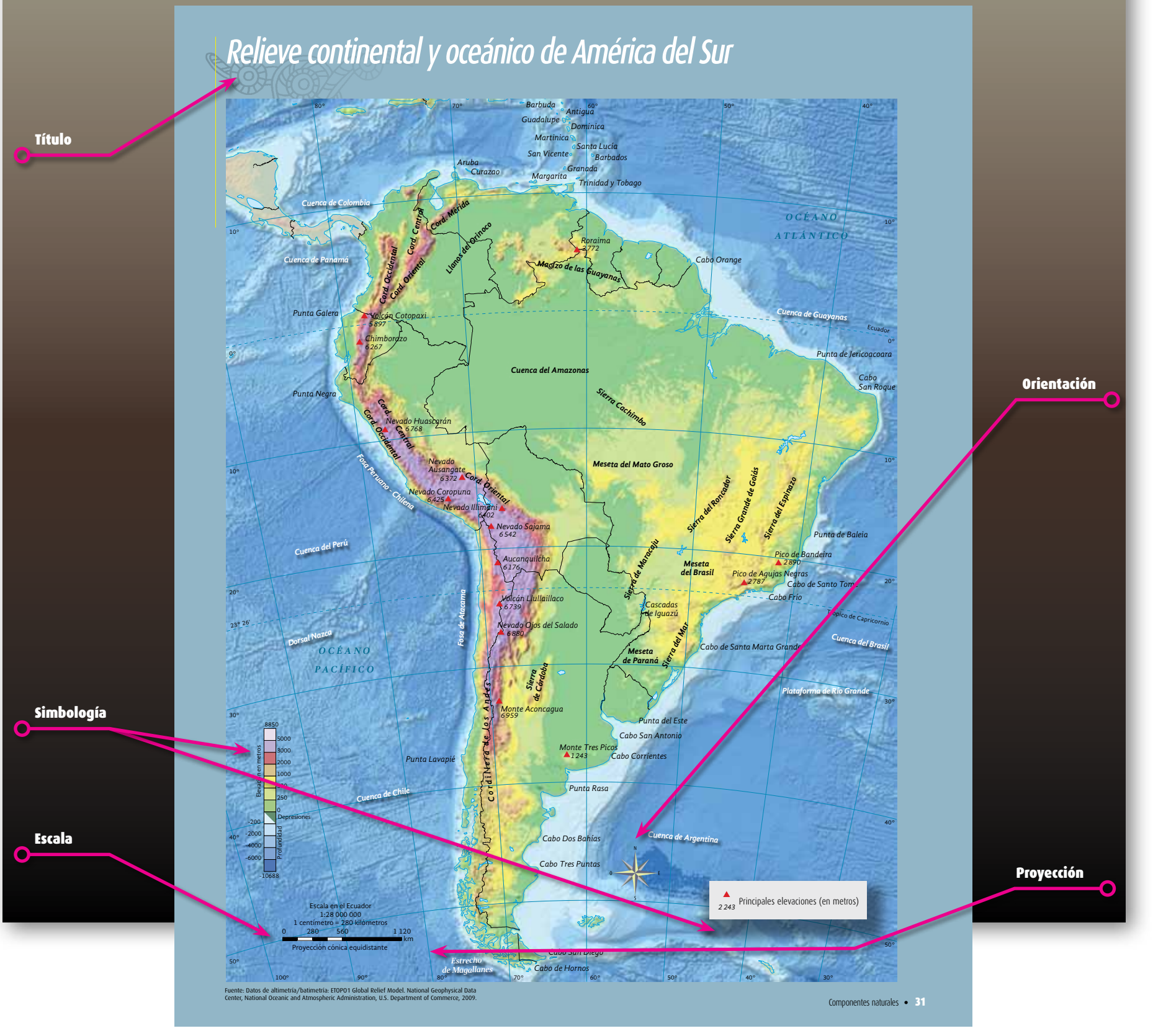
Mapa temático



Elementos de los mapas

Para facilitar la lectura y comprensión de los rasgos que se están representando, los mapas deben contener los siguientes elementos: proyección, escala, título, simbología y orientación. También pueden incluir componentes auxiliares como gráficas y fotos.

- La **proyección** se elige de acuerdo con la extensión de la superficie terrestre a representar. La red de paralelos y meridianos son la referencia para las coordenadas geográficas, de acuerdo con la proyección utilizada.
- La **escala** es la relación entre el tamaño real de una superficie y el tamaño con el que está representada en el papel y se muestra con un gráfico o con un texto numérico en el mapa.
- El **título** hace referencia al contenido del mapa y se relaciona con el tema que representa.
- La **simbología** son representaciones de los distintos elementos que se encuentran en la superficie terrestre. Cada mapa debe contener una lista de las representaciones utilizadas y su significado.
- La **orientación** facilita la lectura de los mapas; se puede usar la rosa de los vientos o algún símbolo que indique siempre el norte.



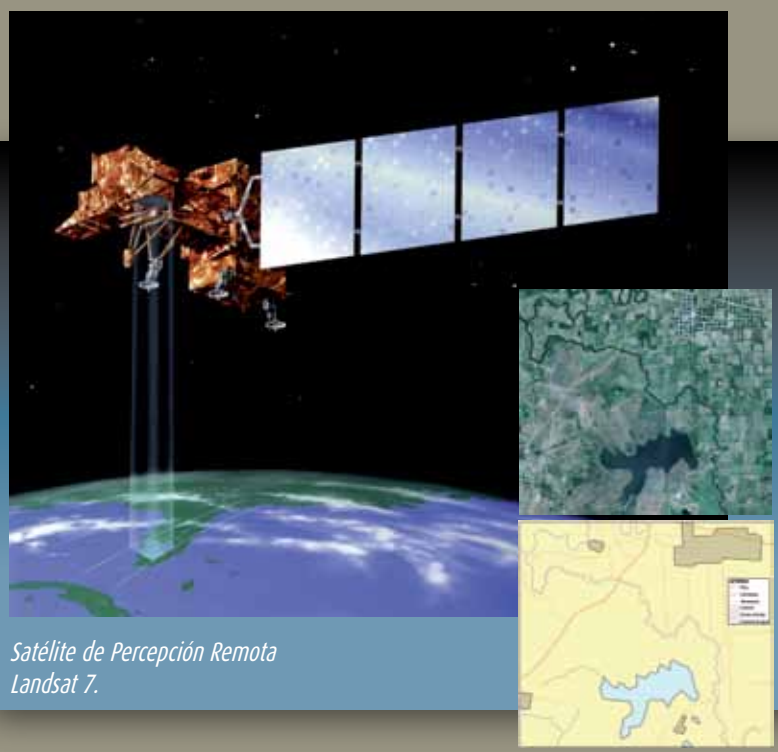
Fuente: Datos de altimetría/batimetría: ETOPO1 Global Relief Model. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 2009.

La elaboración de los mapas y su tecnología

Para elaborar un mapa primero se debe definir cuál es su objetivo, el área geográfica a representar, los rasgos del territorio y los temas que contendrá.

El paso siguiente es recolectar la información necesaria según el tema. La información se puede recabar directamente en el lugar de estudio o a partir de imágenes de satélite, mapas ya existentes o cartografía y bases de datos procedentes de instituciones especializadas en la generación de imágenes, datos estadísticos y geográficos, como el INEGI, la NASA o el Banco Mundial.

Todo el proceso de elaboración, interpretación y presentación de mapas se ha sistematizado y simplificado por medio de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en los que se combina el trabajo de especialistas con el uso y desarrollo de software que permiten acelerar los procesos de diseño. En la actualidad, además de pensar en la apariencia que tendrían los mapas impresos, debemos adaptarlos a las nuevas tecnologías de la información para mostrarlos en pantallas de computadora, en teléfonos celulares y en otros dispositivos móviles, distribuirlos a través de internet o visualizarlos en tres dimensiones.

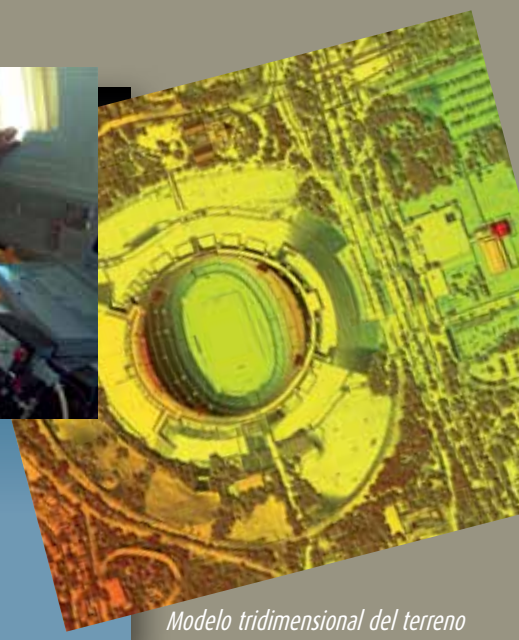


Satélite de Percepción Remota Landsat 7.

Obtención de información a partir de una imagen de satélite.



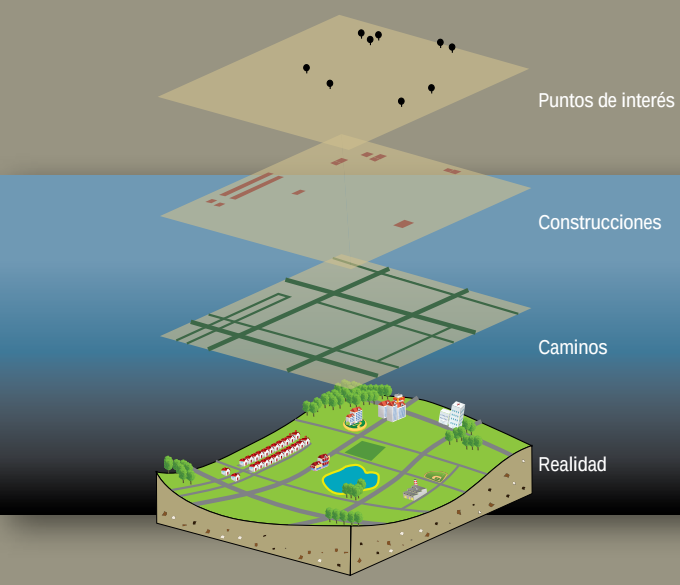
Avión aerofotográfico y cámaras especializadas.



Modelo tridimensional del terreno obtenido desde una aeronave, por medio del láser.

A continuación, es importante analizar, procesar y clasificar la información para determinar la forma en que cada rasgo y tema será representado en el mapa; esta representación puede hacerse por medio de líneas, puntos y polígonos, de diferentes colores, símbolos y gráficos.

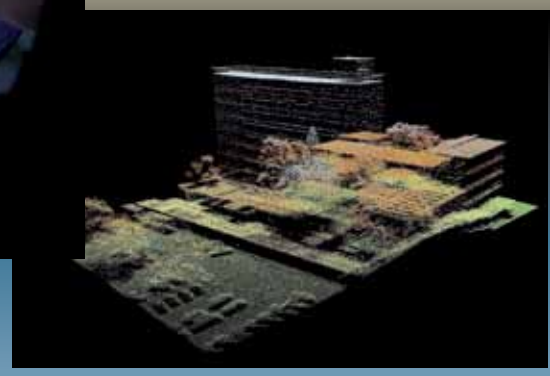
Para construir el mapa se sobreponen unas capas encima de otras. La base de las capas es una copia en plano de la superficie del territorio; ese plano se logra con las proyecciones. Sobre esta representación del territorio se agregan uno a uno los rasgos y temas con la simbología previamente seleccionada. Finalmente, se hacen los ajustes necesarios para que el mapa logre comunicar de la mejor manera cómo se distribuye sobre el territorio la información que deseamos mostrar.



Combinación de capas en un sistema de información geográfica.



Diseño de mapas asistido por computadora.



Observación en tres dimensiones de información obtenida por medio del láser.

Capítulo 2

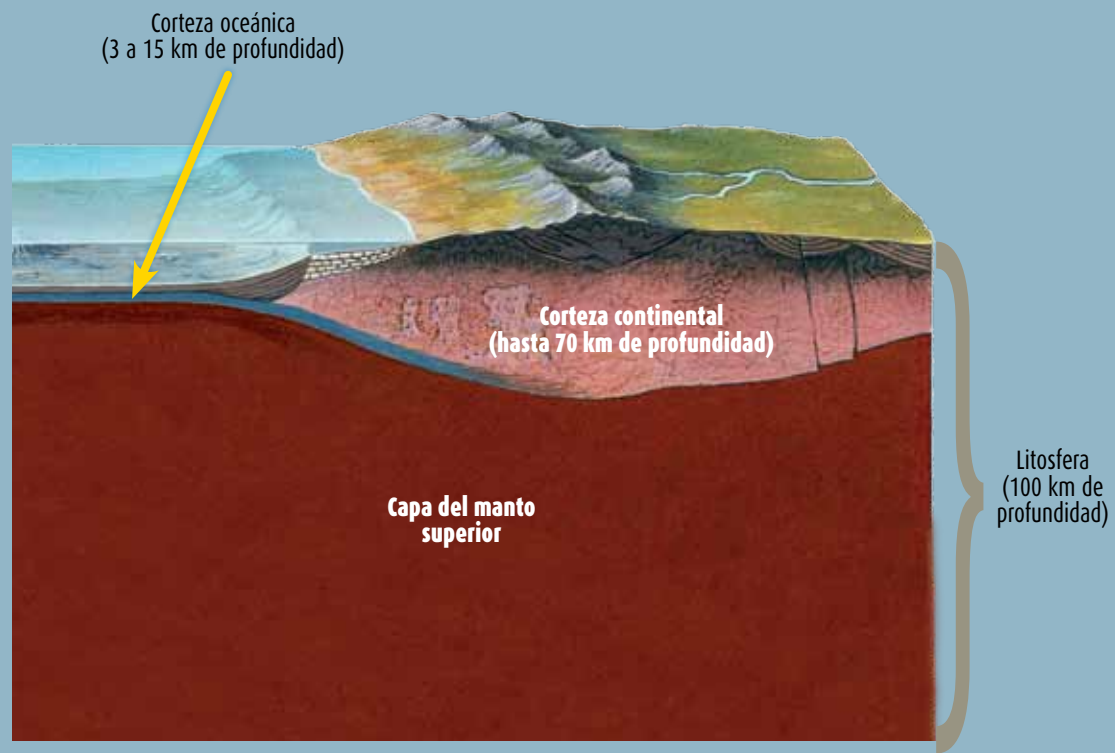
Componentes naturales

Dinámica de la corteza terrestre

Litosfera

Está formada por la corteza terrestre, que tiene una estructura sólida, y por la parte superior del manto, cuya composición es espesa y viscosa. Las rocas que integran la corteza oceánica son principalmente de origen volcánico, lo que la hace pesada; en cambio, la corteza continental es más ligera y se compone de diversas rocas, esencialmente de granito.

La litosfera está fragmentada en bloques llamados placas tectónicas que se deslizan sobre el manto superior. Las placas se mueven en dirección distinta respecto a las que tienen al lado, ocasionando que estén en constante reacomodo, ya sea acercándose, alejándose o deslizándose.



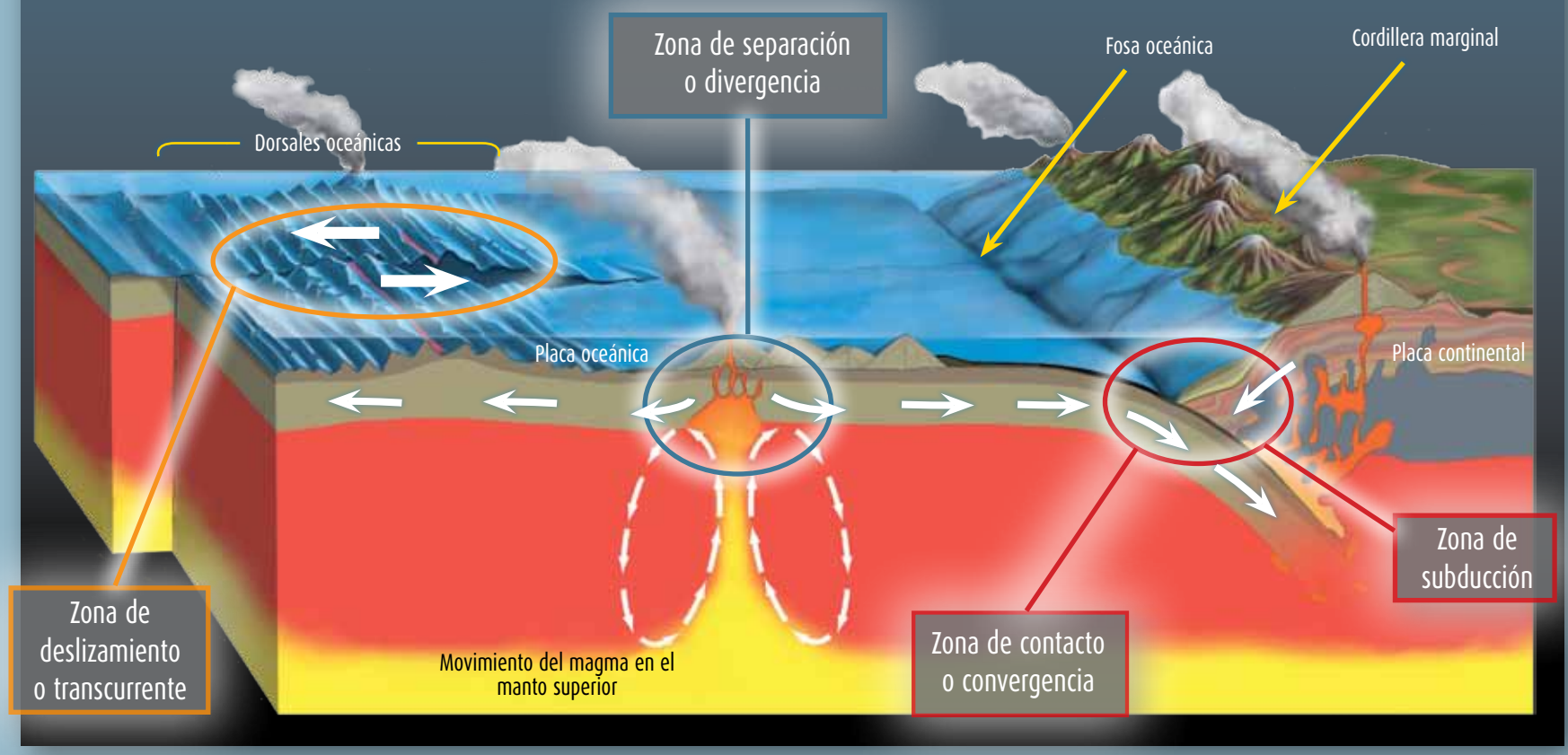
Representación de las capas que forman la litosfera.

Movimiento de placas tectónicas

Zonas de separación o divergencia. Se originan cuando las placas se alejan una de otra. El material fundido proveniente del manto superior emerge y forma cordilleras submarinas también llamadas dorsales. Las dorsales tienen una altura promedio de 3 000 metros.

Zonas de contacto o convergencia. Se forman al chocar dos placas entre sí. Con el impacto puede ocurrir que al encontrarse dos placas continentales se originen cadenas montañosas; o bien, cuando una placa oceánica choca con una continental, la más pesada se desliza debajo de la más ligera formando una fosa oceánica que llega a medir hasta 11 000 metros de profundidad, a este tipo de contacto con deslizamiento se le llama **subducción**.

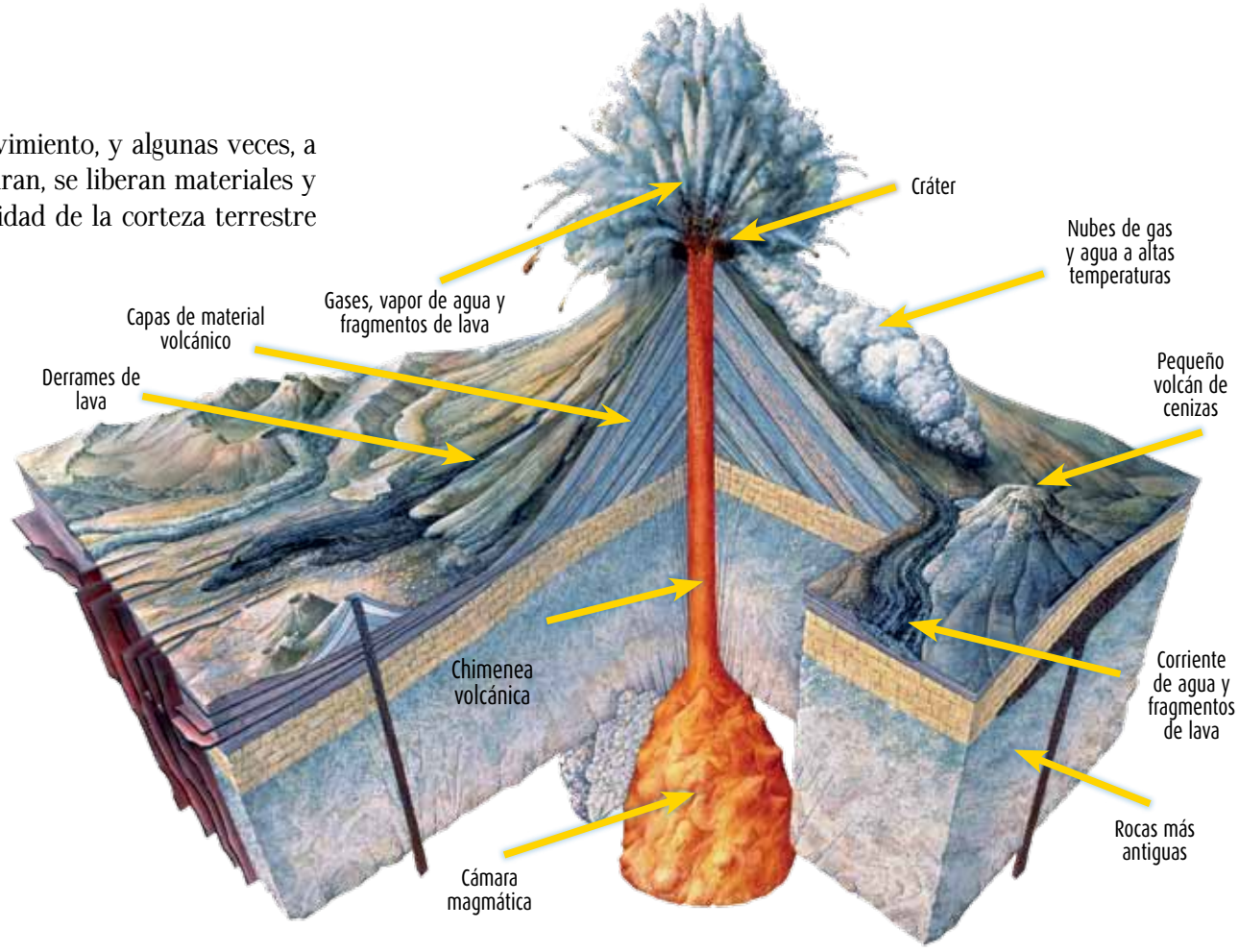
Zonas de deslizamiento o transcurrentes. Se trata del límite entre dos placas, donde ninguna de las dos se toca, sino que se deslizan horizontalmente una respecto de la otra. Cuando la velocidad del deslizamiento de placas es acelerada se producen terremotos.

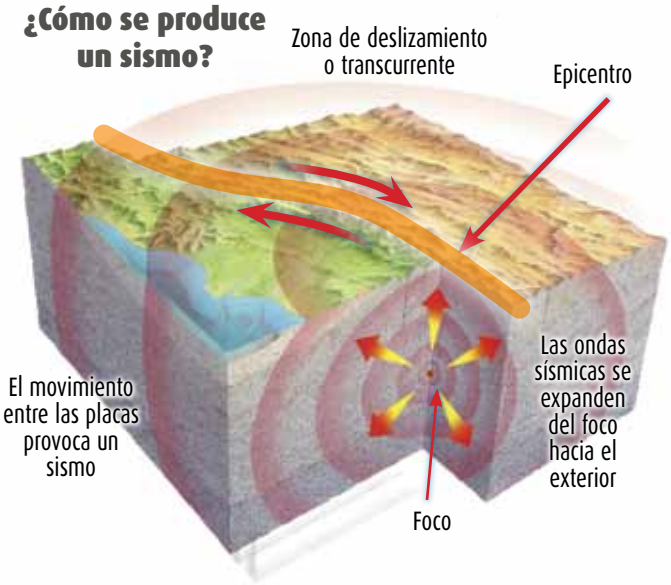


Sismicidad y vulcanismo

Las placas tectónicas están en constante movimiento, y algunas veces, a través de las fracturas o fisuras que las separan, se liberan materiales y gases que originan los volcanes. La inestabilidad de la corteza terrestre también causa los sismos.

Vulcanismo. Las erupciones volcánicas suceden cuando asciende roca fundida o magma a través de las fracturas de la corteza terrestre proveniente del manto superior o de depósitos que se encuentran en la corteza; pueden ocurrir en el fondo oceánico o en la superficie terrestre. Los volcanes hacen erupción de diferentes maneras, pueden formar conos o edificios volcánicos similares a una montaña o simplemente escurrir lava por las grietas sin acumulación de material. Durante la erupción de un volcán se expulsan gases y vapor de agua y, cuando llegan a ser muy explosivos, arrojan lava y fragmentos de roca de distintos tamaños, que van desde cenizas hasta grandes bloques.





Sismicidad. Los desplazamientos de las placas tectónicas y las erupciones volcánicas ocasionan movimientos bruscos en la corteza terrestre, llamados **sismos**. La fuerza de un sismo se puede medir con un instrumento —el sismógrafo— que proporciona la magnitud del movimiento, en una unidad de medida conocida como grados Richter. Los daños ocasionados por el sismo se miden con la escala de Mercalli.

El sitio en el interior de la corteza en donde se origina el sismo se llama foco, y al lugar de la superficie que se encuentra por encima del foco se le conoce como epicentro. Cuando se producen sismos intensos en el fondo marino provocan el movimiento repentino de grandes masas de agua o tsunamis.

Los movimientos de la corteza terrestre no se perciben con la misma intensidad en los límites de las placas tectónicas que en lugares más alejados, por ello se pueden distinguir zonas sísmicas, donde los sismos son frecuentes, y asísmicas en las que no ocurren estos movimientos.

Relieve

Tanto la superficie de los continentes como el fondo del mar tienen diversas formas de relieve. Los movimientos de las placas tectónicas dan lugar al relieve, es decir, a la formación de montañas, mesetas y depresiones. Estas formaciones son constantemente modificadas por la lluvia, las corrientes de agua, el viento y los cambios extremos de temperatura.

Montañas. Son las formas del relieve con mayor elevación y pendientes pronunciadas. A un conjunto de montañas alineadas se le conoce como cordillera o sierra.

Mesetas. Son formaciones elevadas y relativamente planas también llamadas altiplanicies o altiplanos. Se originan por las erupciones volcánicas, por la erosión o por la elevación de terrenos planos cuando ocurren movimientos de placas tectónicas.

Llanuras. Son superficies casi planas con pendientes suaves. Se forman con los depósitos acarreados por los ríos, por la elevación de terrenos que hace millones de años fueron fondos marinos o por antiguas montañas que se han desgastado.

Depresiones y **valles.** Son zonas bajas de la superficie de la Tierra. Pueden ser el resultado de hundimientos o del desgaste causado por el viento o el agua.



Llanura de Sudáfrica.



Una de las grandes depresiones en la región de los Alpes, en Suiza.



Monte Everest es la montaña más alta del mundo y se localiza entre China y Nepal.



Meseta al norte de Arizona, Estados Unidos.

Placas tectónicas



Movimiento entre placas tectónicas

- Límite placas
- Límite de placas con zona de subducción
- Zona de separación o divergencia
- Zona de contacto o convergencia
- Zona de deslizamiento o transcurrente

Escala en el Ecuador
1:110 000 000
1 centímetro = 1 100 kilómetros
0 1 100 2 200 4 400 km
Proyección Robinson

Fuente: Datos de altimetría/batimetría: ETOPO1 Global Relief Model. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 2009.

Regiones sísmicas y volcánicas



Regiones sísmicas

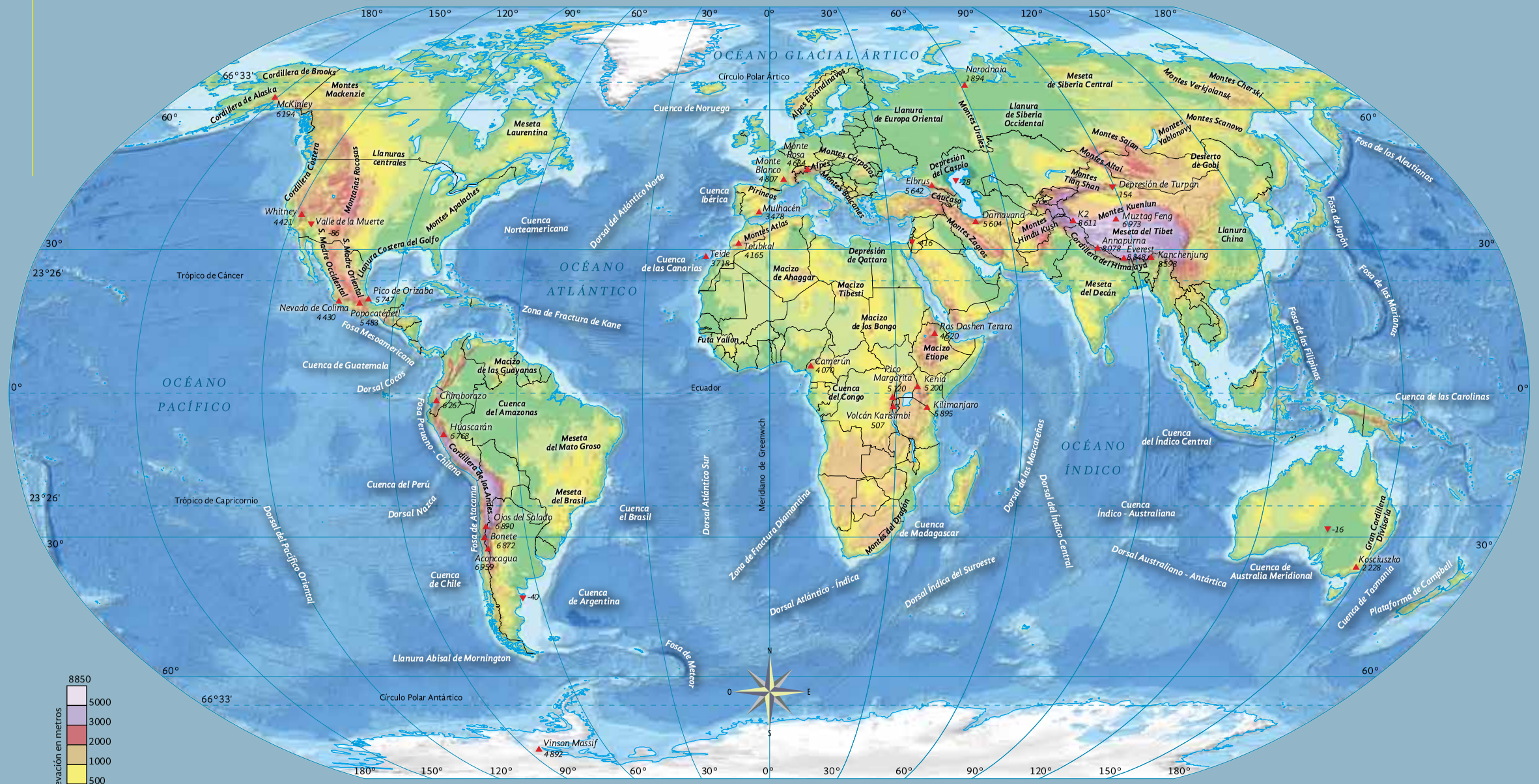
Regiones volcánicas terrestres y marinas

Volcanes activos más conocidos

Escala en el Ecuador
1:110 000 000
1 centímetro = 1 100 kilómetros
0 1 100 2 200 4 400 km
Proyección Robinson

Fuente: 1. Simkin T., Tilling R.I., Vogt P.R., Kirby S.H., Kimberly P., Stewart D.B. 2006. *This dynamic planet. World map of volcanoes, earthquakes, impact craters, and plate tectonics*. U.S. Department of the Interior, U.S. Geologycal Survey. 2. *Volcanoes of the World*. Smithsonian Institution, Global Volcanism Program. 3. Natural Hazards. US Geological Survey.

Relieve continental y oceánico mundial



Elevación en metros
8850
5000
3000
2000
1000
500
250
0
Depresiones
-200
-2000
-4000
-6000
Profundidad
-10688

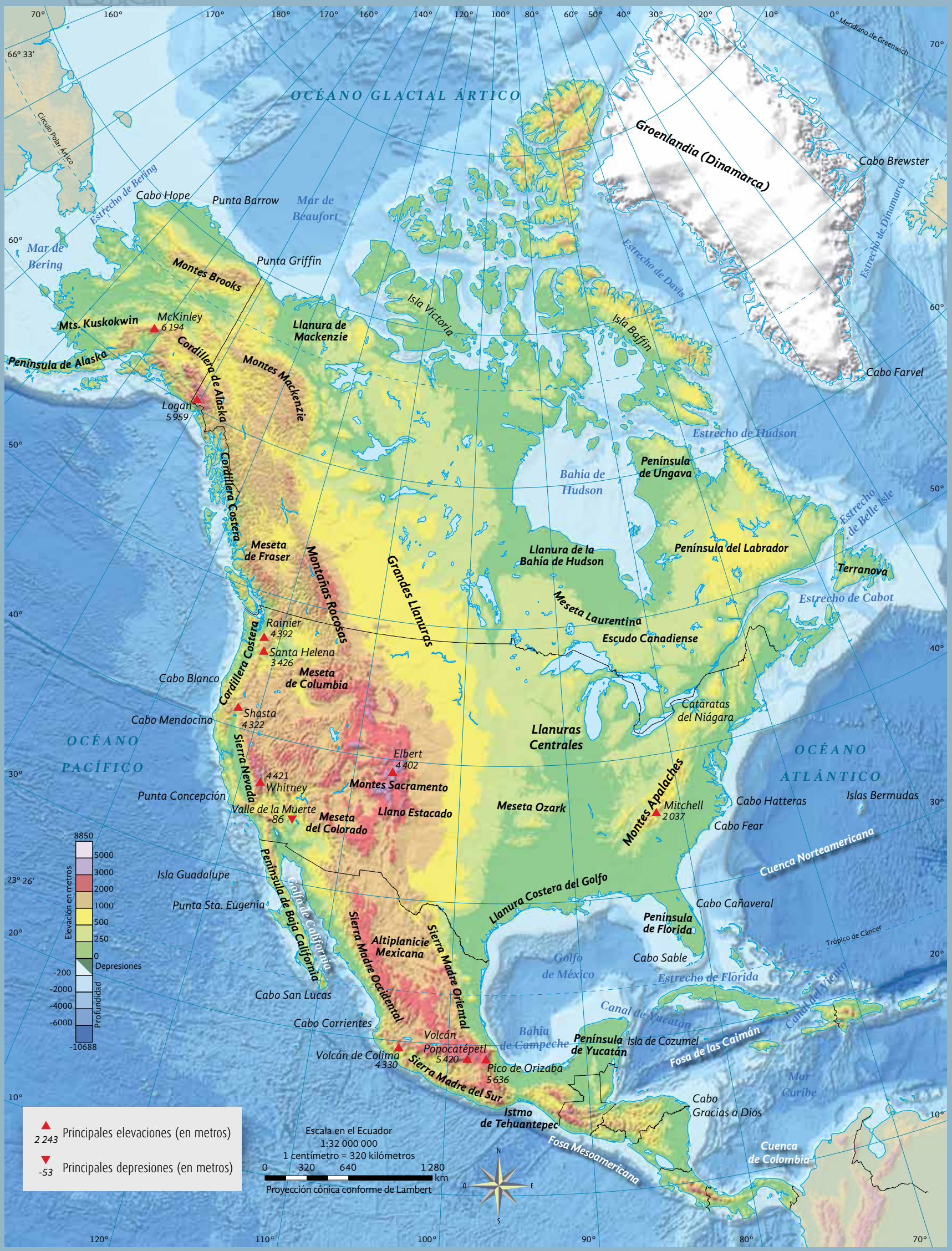
▲ 2 243 Principales elevaciones (en metros)

▼ -53 Principales depresiones (en metros)

Escala en el Ecuador
1:110 000 000
1 centímetro = 1 100 kilómetros
0 1 100 2 200 4 400 km
Proyección Robinson

Fuente: Datos de altimetría/batimetría: ETOPO1 Global Relief Model. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 2009.

Relieve continental y oceánico de América del Norte y Central



Fuente: Datos de altimetría/batimetría: ETOPO1 Global Relief Model. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 2009.

Relieve continental y oceánico de América del Sur



Fuente: Datos de altimetría/batimetría: ETOPO1 Global Relief Model. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 2009.

Relieve continental y oceánico de Europa



Fuente: Datos de altimetría/batimetría: ETOPO1 Global Relief Model. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 2009.

Relieve continental y oceánico de Asia



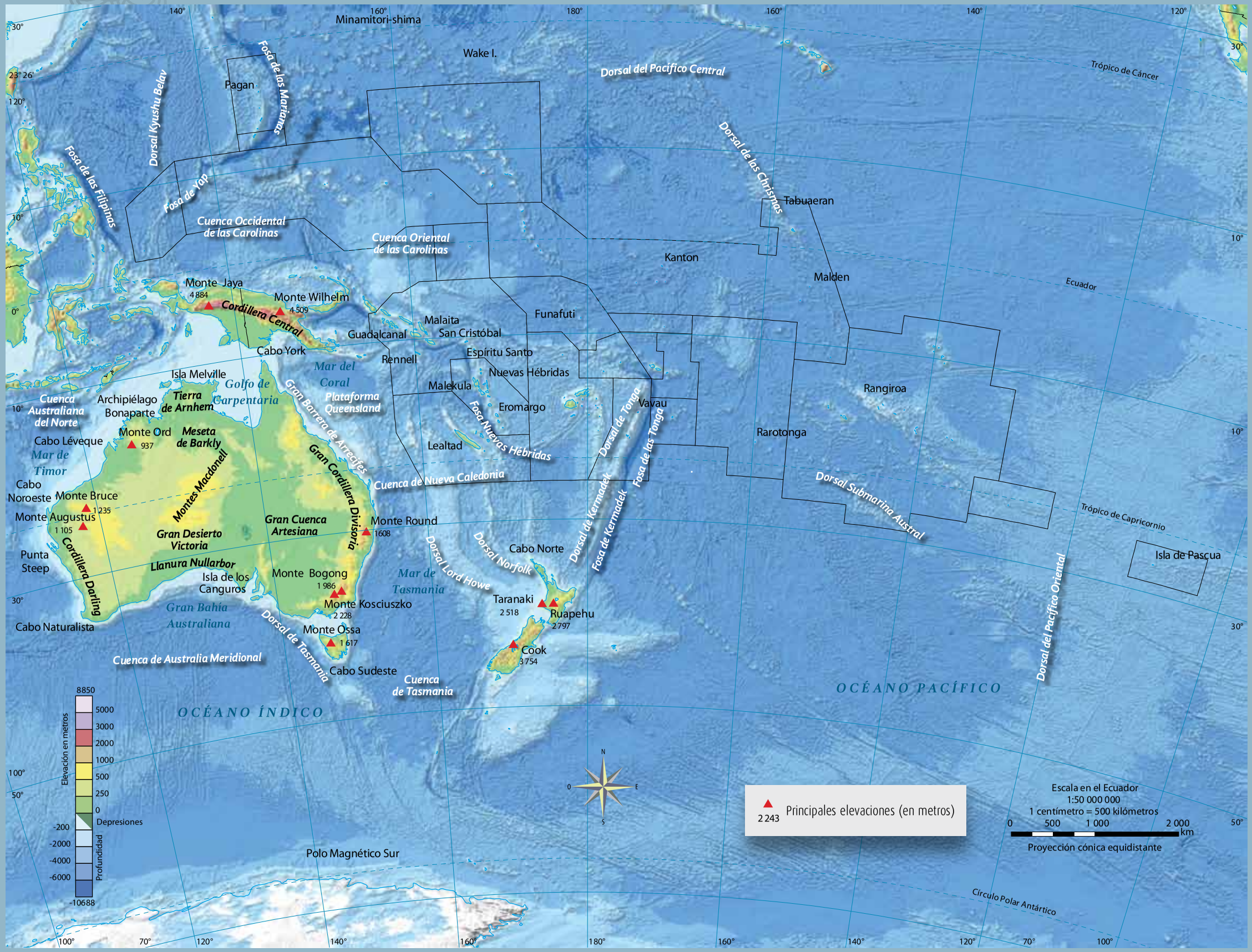
Fuente: Datos de altimetría/batimetría: ETOPO1 Global Relief Model. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 2009.

Relieve continental y oceánico de África



Fuente: Datos de altimetría/batimetría: ETOPO1 Global Relief Model. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 2009.

Relieve continental y oceánico de Oceanía



Fuente: Datos de altimetría/batimetría: ETOPO1 Global Relief Model. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, 2009.

Aguas continentales y oceánicas



El agua en el planeta

La hidrosfera está conformada por la totalidad del agua sobre la Tierra. Las aguas oceánicas son las que rodean todos los continentes e islas. Por sus características físicas y biológicas, así como por su ubicación geográfica, esta gran masa de agua se divide en cuatro grandes océanos: Pacífico, Atlántico, Índico y Glaciar Ártico.

Las aguas oceánicas poseen una alta concentración de minerales, por eso su sabor salado y amargo se debe a la alta concentración de cloruro de sodio y magnesio. Por otra parte, los ríos, lagos, lagunas y aguas subterráneas se encuentran en la masa de los continentes y en las islas; por su baja concentración de minerales también se les conoce como aguas dulces.

La presencia de agua hace posible la existencia de vida en la Tierra. Gracias al ciclo hidrológico, el agua circula de forma continua debido a los procesos de evaporación, condensación, precipitación, escurrimiento y filtración.

Ciclo del agua



Disponibilidad de agua

Del volumen total de agua en la superficie del planeta, 97% corresponde a las aguas oceánicas saladas, y el restante 3%, a las continentales o dulces. No todas las aguas dulces están disponibles para su utilización, pues la mayor parte de ellas se encuentra como vapor de agua en la atmósfera y congelada en las zonas polares, por ello, la disponibilidad de agua para el consumo humano es limitada, de ahí la importancia de cuidarla y no contaminarla.



Frente de glaciar Perito Moreno, en Argentina.

Corrientes marinas

Las corrientes marinas son parte de la dinámica de los océanos y consisten en la circulación de grandes masas de agua en el interior de éstos, debido principalmente a la rotación terrestre y a las diferencias de temperatura de las aguas oceánicas. Las corrientes marinas pueden ser cálidas cuando se originan en el ecuador y frías cuando provienen de los polos. Son de gran importancia porque distribuyen el calor, regulan el clima y, según la velocidad que alcancen, facilitan algunas de las rutas de navegación. También ayudan a movilizar especies marinas, lo que favorece la actividad pesquera.



La corriente de Humboldt, que llega a las costas de Perú, trae consigo numerosos nutrientes que sirven de alimento a la fauna marina.

Mareas

Las mareas son el ascenso y descenso periódico del mar. Este proceso se debe a la fuerza de atracción de la Luna y del Sol sobre la Tierra. El movimiento de ascenso y descenso se realiza lentamente, cada uno de ellos tarda aproximadamente seis horas. Cuando el nivel del agua está en su nivel mínimo se le denomina **bajamar** o marea baja, y cuando llega a su máximo nivel se llama **pleamar** o marea alta. En las 24 horas que dura un día se generan alternadamente dos mareas altas y dos bajas.

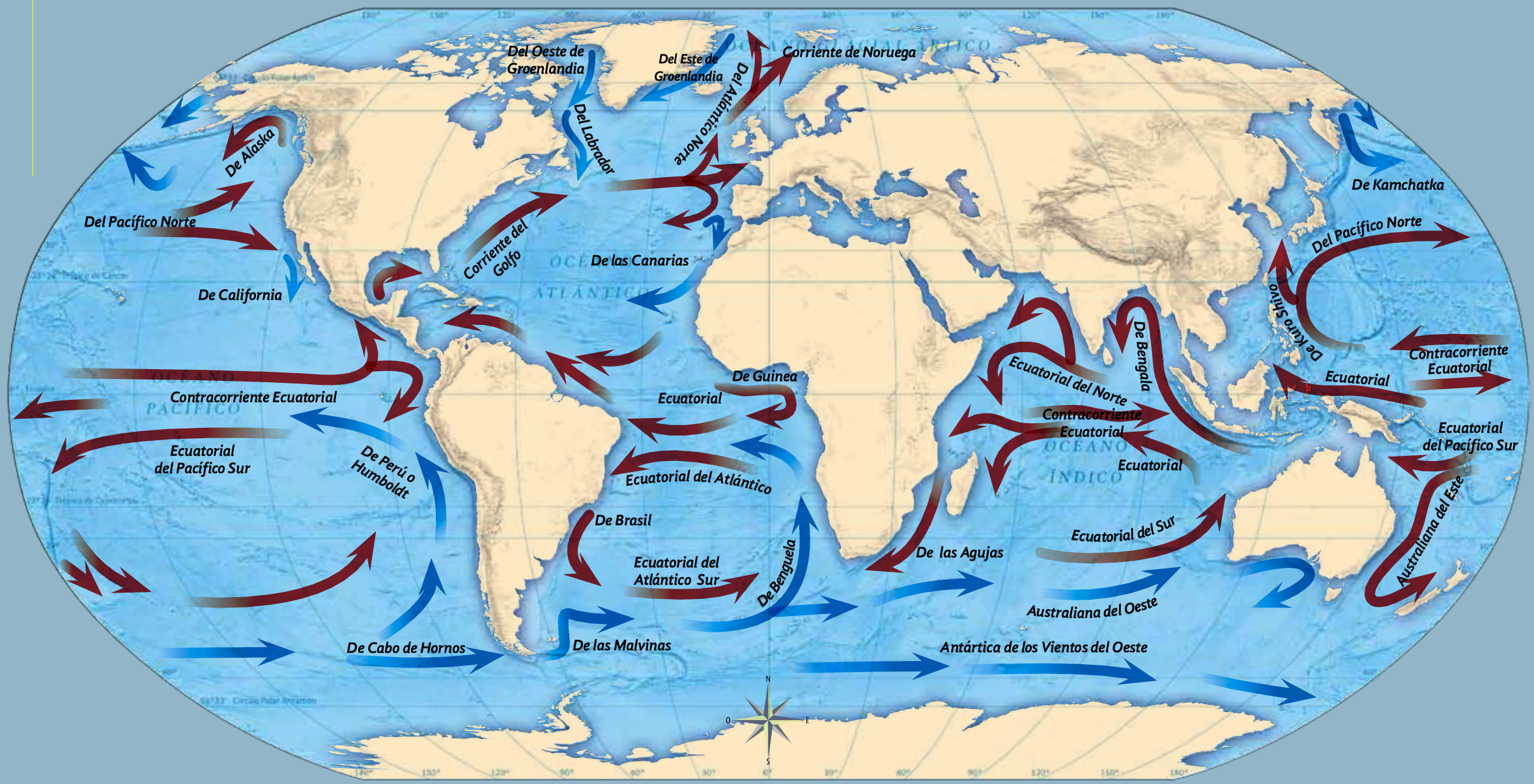


Pleamar en Puerto Binic, Francia.



Bajamar en Puerto Binic, Francia.

Corrientes marinas



Tipo de corriente marina

- Cálida
- Fría

Escala en el Ecuador
1:110 000 000
1 centímetro = 1 100 kilómetros
0 1 000 2 000 4 000 km
Proyección Robinson

Fuente: Surface Current Map. American Meteorological Society, 2005.

Ríos, lagos y lagunas



Cuerpos y corrientes de agua

- Ríos
- Lagos y lagunas

Escala en el Ecuador
1:110 000 000
1 centímetro = 1 100 kilómetros

0 1 100 2 200 4 400 km

Proyección Robinson

Fuente: 1. Ejes de ríos, contornos de lagos escala 1:50 000 000. Physical vectors, Natural Earth Raster + Vector Map Data Fourth Edition, Oct. 2009-2012; 2. Lagos (polígonos) y ríos (polígonos y vectores). Global Self-consistent, Hierarchical, High-resolution Shoreline Database (GSHHS). Version 2.2.0, 2011. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce.

Ríos, lagos y lagunas en América del Norte y Central



Fuente: 1. Ejes de ríos, contornos de lagos escala 1:50 000 000. Physical vectors, Natural Earth Raster + Vector Map Data Fourth Edition, Oct. 2009-2012; 2. Lagos (polígonos) y ríos (polígonos y vectores). Global Self-consistent, Hierarchical, High-resolution Shoreline Database (GSHHS). Version 2.2.0, 2011. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce.

Ríos, lagos y lagunas en América del Sur



Fuente: 1. Ejes de ríos, contornos de lagos escala 1:50 000 000. Physical vectors, Natural Earth Raster + Vector Map Data Fourth Edition, Oct. 2009-2012; 2. Lagos (polígonos) y ríos (polígonos y vectores). Global Self-consistent, Hierarchical, High-resolution Shoreline Database (GSHHS). Version 2.2.0, 2011. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce.

Ríos, lagos y lagunas en Europa



Fuente: 1. Ejes de ríos, contornos de lagos escala 1:50 000 000. Physical vectors, Natural Earth Raster + Vector Map Data Fourth Edition, Oct. 2009-2012; 2. Lagos (polígonos) y ríos (polígonos y vectores). Global Self-consistent, Hierarchical, High-resolution Shoreline Database (GSHHS). Version 2.2.0, 2011. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce.

Ríos, lagos y lagunas en Asia



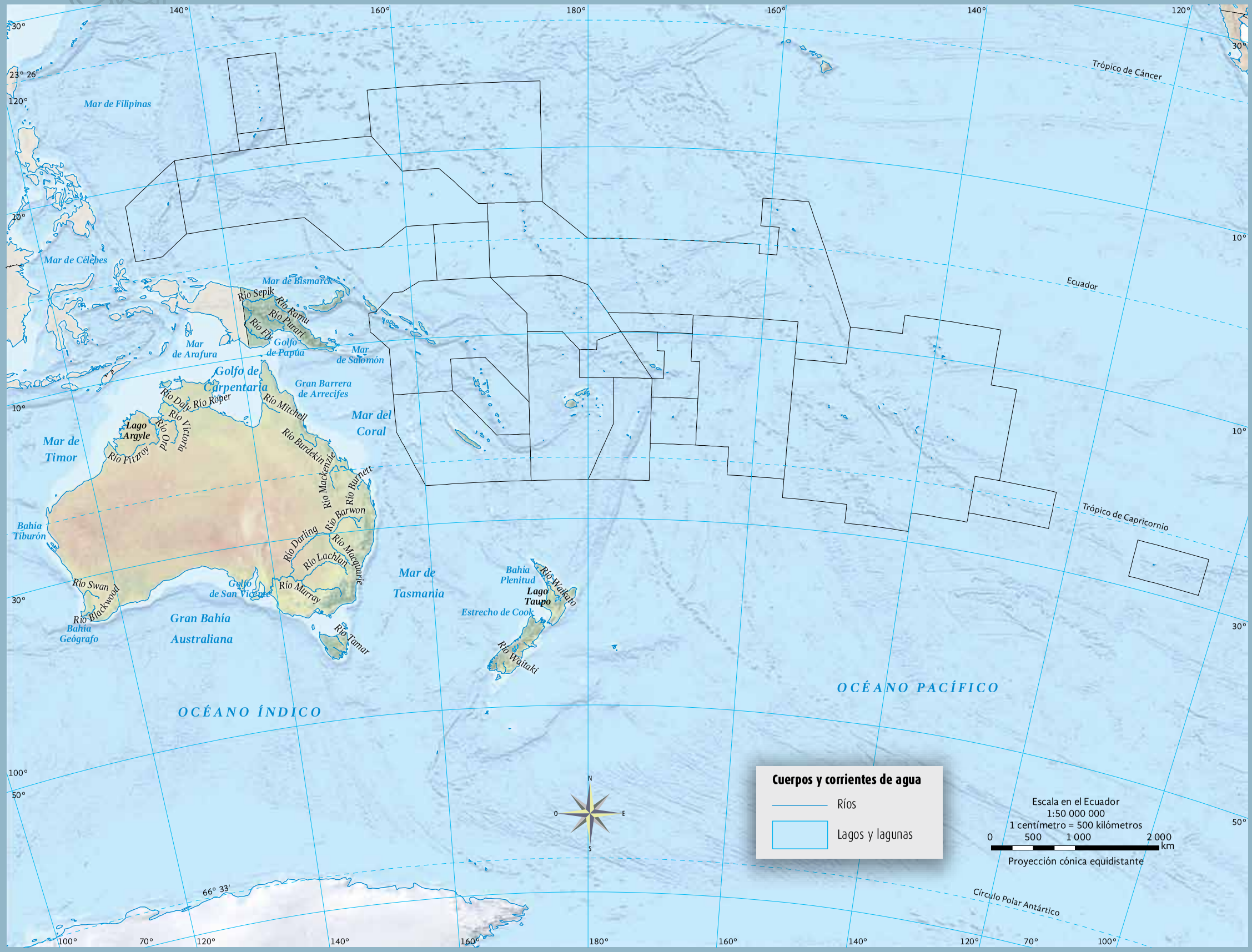
Fuente: 1. Ejes de ríos, contornos de lagos escala 1:50 000 000. Physical vectors, Natural Earth Raster + Vector Map Data Fourth Edition, Oct. 2009-2012; 2. Lagos (polígonos) y ríos (polígonos y vectores). Global Self-consistent, Hierarchical, High-resolution Shoreline Database (GSHHS). Version 2.2.0, 2011. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce.

Ríos, lagos y lagunas en África



Fuente: 1. Ejes de ríos, contornos de lagos escala 1:50 000 000. Physical vectors, Natural Earth Raster + Vector Map Data Fourth Edition, Oct. 2009-2012; 2. Lagos (polígonos) y ríos (polígonos y vectores). Global Self-consistent, Hierarchical, High-resolution Shoreline Database (GSHHS). Version 2.2.0, 2011. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce.

Ríos, lagos y lagunas en Oceanía



Fuente: 1. Ejes de ríos, contornos de lagos escala 1:50 000 000. Physical vectors, Natural Earth Raster + Vector Map Data Fourth Edition, Oct. 2009-2012; 2. Lagos (polígonos) y ríos (polígonos y vectores). Global Self-consistent, Hierarchical, High-resolution Shoreline Database (GSHHS). Version 2.2.0, 2011. National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce.

Dinámica de la atmósfera

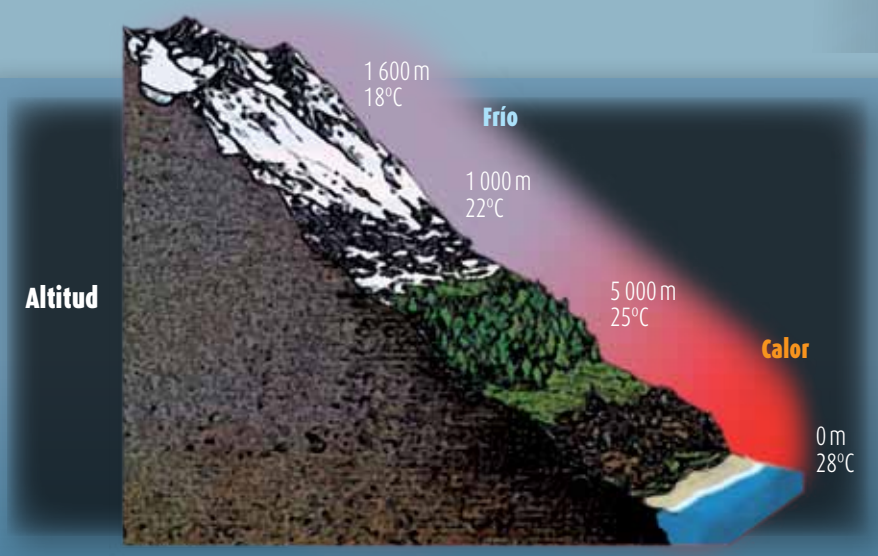
Elementos y factores del clima

El clima es el conjunto de condiciones atmosféricas que dominan en una porción de la superficie terrestre. Los elementos del clima son: temperatura, presión atmosférica, vientos, humedad y precipitación. Los factores modificadores del clima son la latitud, la altitud, la distancia al mar, el relieve y las corrientes marinas. Juntos, los elementos y los factores del clima influyen en el modelado del relieve, en la distribución de las especies vegetales, animales y en las actividades humanas.





El relieve, el viento y la humedad son algunos de los factores modificadores del clima.

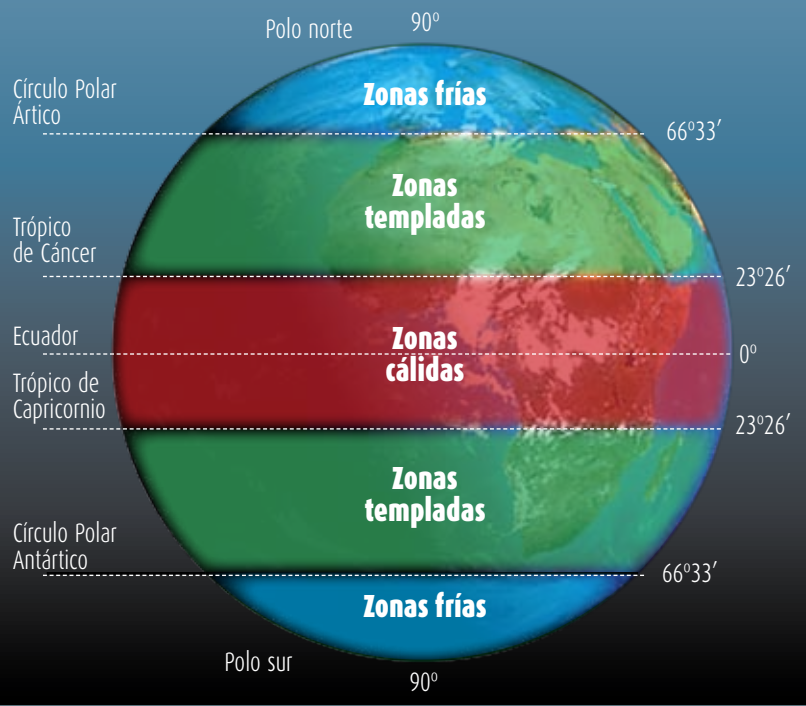


Zona térmica	Rango de latitudes	Características
Cálida	0°-23° Norte y Sur	Son zonas que reciben la radiación solar de forma casi vertical, provocando altas temperaturas.
Templada	23°-66° Norte y Sur	Los rayos del Sol llegan a la superficie de forma inclinada, por lo que las temperaturas son moderadas.
Fría	66°-90° Norte y Sur	Los rayos del Sol llegan de forma inclinada y hay épocas del año en que no reciben radiación solar, por lo que las temperaturas son las más bajas de la Tierra.

El clima también cambia según la altitud de un lugar, por ese motivo las cumbres de las montañas más altas permanecen cubiertas de hielo aunque estén en una zona cálida. A pesar de que Kenia se localiza en la zona climática cálida, la cumbre del Kilimanjaro está cubierta de hielo.

Variación de la temperatura por latitud y altitud

Las variaciones de temperatura son contrastantes entre las regiones ecuatoriales y las polares, las primeras son cálidas y las segundas, frías; esto se debe a que reciben diferente cantidad de radiación solar. Factores como la forma de la Tierra, la inclinación de su eje y los movimientos de rotación y traslación son las causas directas de esta variación: a mayor radiación solar, más será el calor recibido y el tipo de clima dominante. Las zonas térmicas se clasifican según la latitud, en cálidas, templadas y frías.

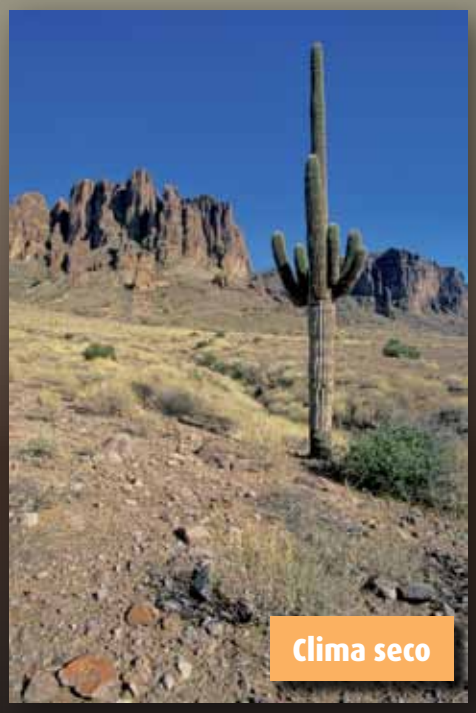


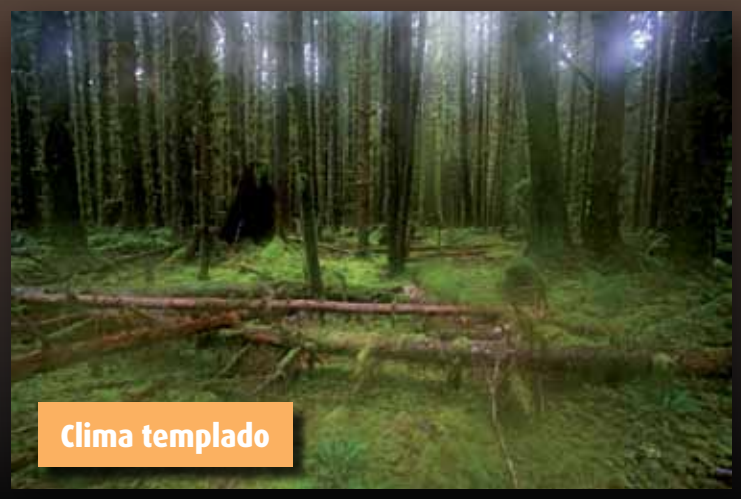
Clasificación de los climas

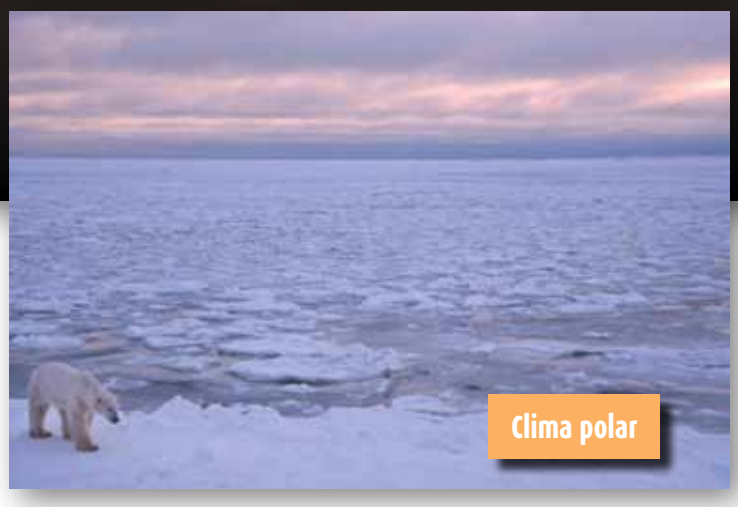
La temperatura y la precipitación son determinantes para clasificar los climas. A principios del siglo xx, el climatólogo Köppen identificó zonas climáticas del mundo basadas en la temperatura, la precipitación y la vegetación dominante. Así logró distinguir cinco tipos de climas: **tropicales**, **templados**, **secos**, **fríos** y **polares**.


Clima tropical


Clima frío


Clima seco


Clima templado


Clima polar

Vientos

El viento es el desplazamiento de masas de aire originado por las diferencias de temperatura y presión que hay en la atmósfera. Esta circulación del aire distribuye la humedad, provoca el intercambio de calor en las diferentes regiones del planeta y da origen a diversos paisajes.

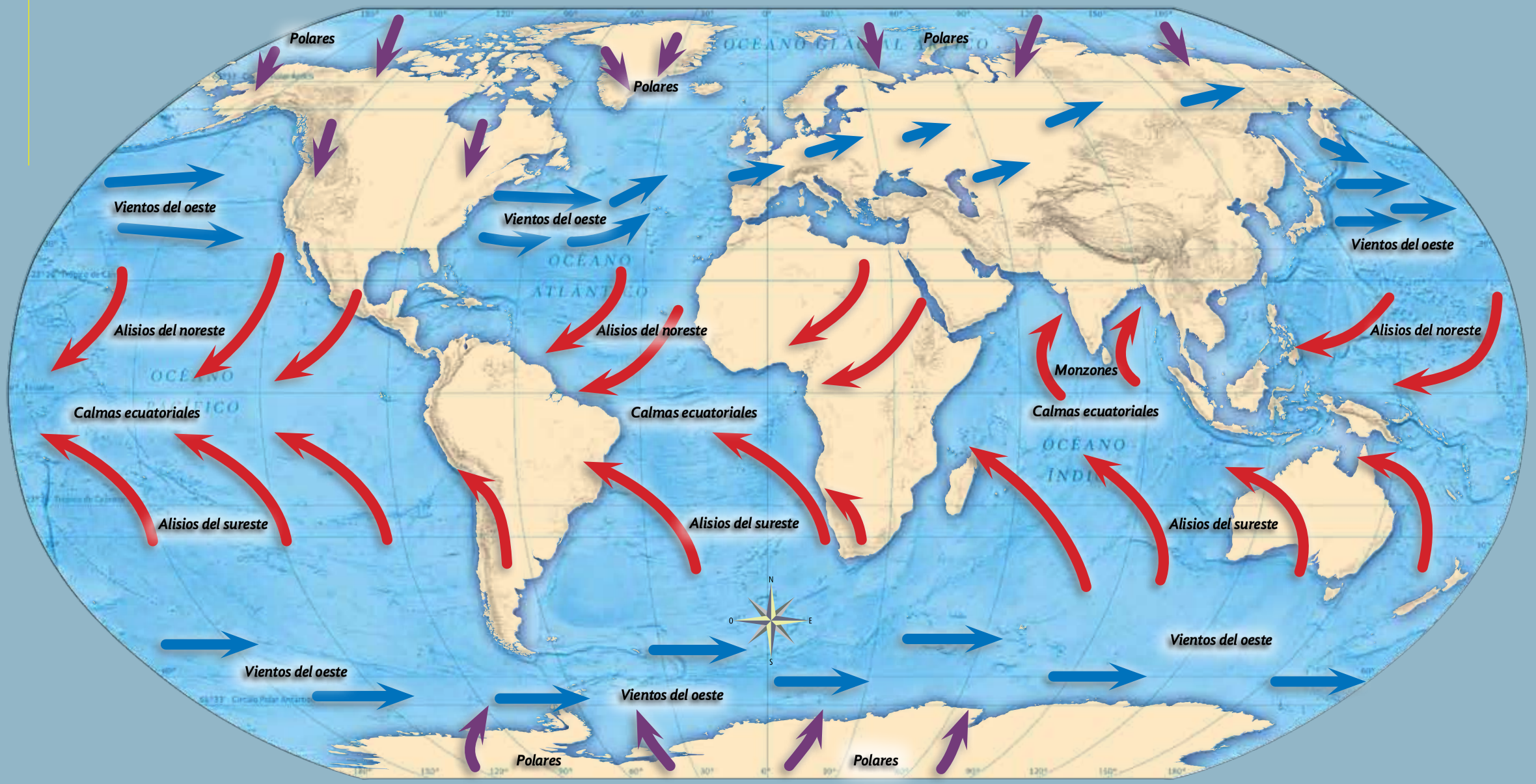
La circulación de la atmósfera produce tres cinturones de vientos dominantes: los **alisios**, que se dirigen de los trópicos al ecuador; los **vientos del oeste**, que se mueven de los trópicos a los círculos polares; y los **vientos polares**, que provienen de los polos a los círculos polares.

En las zonas cercanas al ecuador corren vientos suaves, denominados calmas. El monzón de verano es un fenómeno caracterizado por periodos de lluvia abundante generados por el viento cálido y húmedo que va del océano a los continentes; se presenta en el sur y sureste de Asia, África y Oceanía. La circulación de la atmósfera ocasiona fenómenos como los huracanes y los tornados.


Tornado.


Imagen de un huracán visto desde el espacio.

Los vientos



Tipos de vientos

- Alisios
- Del oeste
- Polares

Escala en el Ecuador
1:110 000 000
1 centímetro = 1 100 000
0 1 100 2 200 4 400 km
Proyección Robinson