



Geografía e Historia

SERIE **DESCUBRE**

El libro Geografía e Historia 1, para primer curso de ESO, es una obra colectiva concebida, diseñada y creada en el Departamento de Ediciones Educativas de Santillana Educación, S. L., dirigido por **Teresa Grence Ruiz**.

En su elaboración ha participado el siguiente equipo:

Álvaro Bellón Mena

María Ángeles Fernández de Bartolomé

Mar García González

Ruth Martín Jiménez

Javier Velilla Gil

Francisco Javier Zabaleta Estévez

EDICIÓN

Ruth Martín Jiménez

DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Lourdes Etxebarria Orella

Las actividades de este libro no deben ser realizadas en ningún caso en el propio libro. Las tablas, esquemas y otros recursos que se incluyen son modelos para que el alumno los traslade a su cuaderno.

Índice Geografía

Unidad	Lectura inicial	Saber	Saber hacer
Introducción a la geografía 8		<ul style="list-style-type: none"> • El estudio de la geografía • Las herramientas de la geografía 	
1 La Tierra y su representación 12	¿Cómo se ve la Tierra desde el espacio?	<ol style="list-style-type: none"> 1. La Tierra en el sistema solar 2. Un planeta en movimiento 3. La representación de la Tierra 4. ¿Qué son las coordenadas geográficas? 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular distancias con la escala • Localizar un punto en un mapa
2 El relieve terrestre 30	¿Cómo surgió la isla de Surtsey?	<ol style="list-style-type: none"> 1. La corteza terrestre: océanos y continentes 2. Las formas del relieve 3. La formación del relieve: pliegues y fallas 4. La formación del relieve: volcanes y terremotos 5. Los agentes que modifican el relieve 6. La influencia del relieve en nuestra vida 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar el mapa del relieve del mundo • Comparar mapas de relieve y mapas de densidad de población
3 El agua en la naturaleza 52	¿Cómo se descubrieron las fuentes del Nilo?	<ol style="list-style-type: none"> 1. El agua en la Tierra 2. El curso y el caudal de un río 3. Otras aguas continentales 4. Las aguas marinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar un mapa de mares
4 El clima 68	¿Cómo nos afecta el cambio climático?	<ol style="list-style-type: none"> 1. La atmósfera 2. La temperatura 3. Las precipitaciones 4. La presión atmosférica y el viento 5. Los climas de la Tierra 6. El clima en nuestra vida 7. El cambio climático 8. Las catástrofes climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar mapas del tiempo en superficie • Construir e interpretar climogramas
5 Los paisajes de la Tierra 92	¿Estamos destruyendo la selva amazónica?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paisaje natural y paisaje transformado 2. La selva 3. La sabana 4. Los desiertos 5. El paisaje mediterráneo 6. El paisaje oceánico 7. El paisaje continental 8. Los paisajes fríos 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la imagen de un paisaje • Interpretar una cliserie
6 Atlas de los continentes 116	¿Cómo se descubrió la Antártida?	<ol style="list-style-type: none"> 1. África, un continente de amplias mesetas 2. Asia, un continente de extremos 3. América, de polo a polo 4. Europa, una península de Asia 5. El clima y los paisajes naturales europeos 6. Oceanía, un continente formado por islas 7. Antártida, el continente helado 8. Los Estados del mundo 	
7 El estudio físico de España 138	¿Cómo ayudan las técnicas aeroespaciales a conocer nuestro territorio?	<ol style="list-style-type: none"> 1. La organización territorial de España 2. La Meseta 3. Los bordes de la Meseta 4. Las unidades exteriores a la Meseta 5. El relieve insular 6. Las costas 7. Los ríos. La vertiente cantábrica 8. Las vertientes mediterránea y atlántica 9. Medios naturales mediterráneo y oceánico 10. Medios naturales subtropical y de montaña 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la variación de caudal de un río
Proyecto TIC de geografía 164	Organizar un viaje como el de Marco Polo		

Saber más	Taller de geografía	Desarrollo del pensamiento	Plan de acción	En portada
<ul style="list-style-type: none"> Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) 				
	<ul style="list-style-type: none"> Técnica. Orientarse con un plano Problemas. ¿Por qué cambiamos de hora al viajar? 	<p>Pensamiento científico. Sandy, ¿una isla fantasma en el Pacífico?</p>	La exploración del universo	El problema al que se enfrenta la cartografía a la hora de dibujar un mapa
<ul style="list-style-type: none"> Cómo se originan las montañas Los tsunamis Cómo se forma un acantilado 	<ul style="list-style-type: none"> Técnica. Interpretar un perfil topográfico Problemas. ¿Las rocas pueden <i>caminar</i> solas? 	<p>Pensamiento científico. ¿Qué es la teoría de la deriva continental?</p>	Minimizar los efectos de los terremotos	Las placas tectónicas y lo poco que sabemos sobre ellas
	<ul style="list-style-type: none"> Técnica. Interpretar el perfil del río Nilo Problemas. ¿Por qué una Década de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible? 	<p>Pensamiento científico. ¿Qué relación hay entre las corrientes marinas, el clima y la población?</p>	La contaminación de las aguas	Solo veinte de los ríos más largos se libran de las barreras humanas
<ul style="list-style-type: none"> El estudio de las temperaturas Los distintos orígenes de las precipitaciones Los tornados 	<ul style="list-style-type: none"> Técnica. Analizar el tiempo a partir de una imagen de satélite 		Frenar el calentamiento global	La Cumbre del Clima de Madrid busca un compromiso para redoblar la lucha climática
<ul style="list-style-type: none"> Aridez extrema 	<ul style="list-style-type: none"> Técnica. Analizar la evolución de un paisaje a partir de fotografías aéreas Problemas. Los tsaatan, un ejemplo de adaptación al medio 		Especies en peligro de extinción	El planeta se quema
<ul style="list-style-type: none"> La Gran Barrera de Arrecifes La temperatura más baja de la Tierra 		<p>Pensamiento científico. La organización territorial de Europa</p>	Proteger el medio natural de Europa	La historia del San Telmo: desde Cádiz para descubrir la Antártida
<ul style="list-style-type: none"> El Parque Natural de l'Albufera Lagos y humedales 		<p>Pensamiento científico. ¿Corre peligro el ecosistema del Mar Menor?</p>	La desertificación en España	El cambio climático acabará disolviendo el delta del Ebro si no recibe una transfusión masiva de arena

Índice Historia

Unidad	Lectura inicial	Saber	Saber hacer
Introducción a la historia 168		<ul style="list-style-type: none"> • El estudio del pasado • Las edades de la historia 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una línea del tiempo
8 La Prehistoria 172	¿Por qué Atapuerca es Patrimonio de la Humanidad?	<ol style="list-style-type: none"> 1. A qué llamamos Prehistoria 2. La vida nómada en el Paleolítico 3. Las creencias y el arte en el Paleolítico 4. La revolución del Neolítico 5. La Edad de los Metales 6. El territorio de España en la Prehistoria 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar herramientas del Paleolítico • Interpretar pinturas levantinas
9 Las civilizaciones fluviales: Mesopotamia y Egipto 194	¿Cómo se construyó la Gran Pirámide?	<ol style="list-style-type: none"> 1. De las ciudades a los imperios 2. Dónde y cuándo se desarrolló la civilización mesopotámica 3. La sociedad mesopotámica 4. Cultura y arte mesopotámicos 5. Dónde y cuándo se desarrolló la civilización egipcia 6. El gobierno de Egipto 7. Los grupos no privilegiados 8. La religión egipcia 9. La vida después de la muerte: las tumbas 10. Escultura y pintura egipcias 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar la pirámide social mesopotámica • Interpretar el zigurat de Ur • Interpretar el templo de Karnak
10 La civilización griega 224	¿Cuál fue la primera sede de los Juegos Olímpicos?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dónde y cuándo se desarrolló la civilización griega 2. La época arcaica 3. La época clásica: Atenas y Esparta 4. La época clásica: un periodo de guerras 5. La época helenística 6. La sociedad y la economía griegas 7. Las creencias 8. La arquitectura griega: el templo 9. El urbanismo griego 10. La escultura 11. La filosofía, la ciencia y la literatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener información de una moneda • Leer un mito: Orfeo y Eurídice • Clasificar esculturas griegas
11 La civilización romana 252	¿Cómo vivían los legionarios?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los orígenes de la antigua Roma 2. La República 3. Expansión y crisis de la República 4. El Imperio 5. La economía 6. La arquitectura e ingeniería romanas 7. Escultura, pintura y mosaico 8. La religión romana 9. El cristianismo, una nueva religión 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la vida cotidiana a través del arte • Distinguir un templo romano de uno griego
12 El territorio de España en la Antigüedad 280	¿Cuáles son nuestras carreteras más antiguas?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los pueblos prerromanos: los iberos y los celtas 2. Los pueblos colonizadores y Tartessos 3. La conquista romana de Hispania 4. Hispania romana 5. Los visigodos 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar formas de vida iberas y celtas • Analizar la conquista romana a través de mapas
Proyecto TIC de historia 296	Elaborar un PowerPoint sobre las villas romanas		
Glosario			

Saber más	Taller de historia	Desarrollo del pensamiento	Plan de acción	En portada
<ul style="list-style-type: none"> • Cómo era la vida en una tribu del Paleolítico • ¿Lo sabemos todo sobre el arte de la Prehistoria? • Çatal Hüyük, una aldea neolítica • La cultura de El Argar 		<p>Pensamiento científico. ¿Cómo se expandió el ser humano?</p>	El legado de los primeros seres humanos	Las mujeres protagonizaron la revolución agraria de la Prehistoria
<ul style="list-style-type: none"> • La escritura cuneiforme • El estandarte de Ur • Las crecidas del Nilo • Las momias • Otros pueblos del Mediterráneo: los hebreos 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica. Analizar el Código de Hammurabi • Problemas. ¿Por qué se trasladó el templo de Abu Simbel? 	<p>Pensamiento científico. ¿Qué se encontró en la tumba de Tutankamón?</p>	El legado de Mesopotamia y Egipto	La curiosa «momia de la mala suerte»
<ul style="list-style-type: none"> • El origen de la civilización griega • La vida cotidiana en la Grecia antigua • Los órdenes griegos • El teatro griego 		<p>Pensamiento científico. ¿Existieron Troya y la guerra de Troya?</p>	El legado de la antigua Grecia	<i>Lisístrata</i> , escenifica la lucha feminista desde el siglo IV a.C.
<ul style="list-style-type: none"> • Construcciones romanas para el ocio • Las ciudades romanas • Los símbolos cristianos 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica. Hacer un informe sobre los gladiadores • Técnica. Obtener información histórica de un cómic 	<p>Pensamiento científico. ¿Quién asesinó a Julio César?</p>	El legado de Roma	Bulos de la antigua Roma: mentiras de hace 2.000 años
	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica. Reconstruir la biografía de Séneca • Técnica. Desarrollar un tema 		El legado de la Antigüedad en España	Los secretos de la aristocracia ibera que destapa el hallazgo de 25 tumbas en Ciudad Real

6 En la sección **TALLER** aplicarás los conocimientos adquiridos a la **resolución de problemas y casos**, de forma que desarrollarás un **aprendizaje activo**.

TALLER DE HISTORIA

APLICA UNA TÉCNICA. Hacer un informe sobre los gladiadores

Los **gladiadores** eran personas fuertes y en mayor número, mujeres que luchaban entre sí o contra animales salvajes, en la arena romana. Fueron considerados gladiadores de guerra o de los penales, los **gladiadores de guerra** eran soldados romanos, los **gladiadores de guerra** eran soldados romanos, los **gladiadores de guerra** eran soldados romanos...

ESQUEMA DE UN COMIC

1. **Escucha** el audio de los gladiadores y gladiadoras. Escucha el audio de los gladiadores y gladiadoras. Escucha el audio de los gladiadores y gladiadoras...

TRABAJO COOPERATIVO. Responde el trabajo.

1. ¿Qué era un gladiador? ¿Qué era una gladiadora?

2. ¿Cómo eran los gladiadores y gladiadoras?

3. ¿Cómo eran los gladiadores y gladiadoras?

4. ¿Cómo eran los gladiadores y gladiadoras?

5. ¿Cómo eran los gladiadores y gladiadoras?

6. ¿Cómo eran los gladiadores y gladiadoras?

7. ¿Cómo eran los gladiadores y gladiadoras?

APLICA UNA TÉCNICA. Obtener información histórica de un cómic

Los cómics de **Asif** nos permiten aprender mucho sobre la época romana, pero también incluyen elementos e ilustraciones de otra época.

ANÁLISIS E INVESTIGA.

1. **Describe** los hechos. ¿Qué elementos del mundo romano observas? ¿Qué elementos del mundo romano observas? ¿Qué elementos del mundo romano observas?

2. **Analiza** el cómic. ¿Qué elementos del mundo romano observas? ¿Qué elementos del mundo romano observas? ¿Qué elementos del mundo romano observas?

7 Se incluyen actividades y tareas para las que se sugiere un **trabajo cooperativo** o en parejas.



8 Se incluyen tareas de **desarrollo del pensamiento** (científico, crítico, creativo, ético) y **rutinas de pensamiento**.

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO

PENSAMIENTO CIENTÍFICO. ¿Qué relación hay entre las corrientes marinas, el clima y la población?

El desarrollo de las corrientes marinas en los océanos del mundo. El desarrollo de las corrientes marinas en los océanos del mundo. El desarrollo de las corrientes marinas en los océanos del mundo...

EN PORTADA

Solo veinte de los ríos más largos se libran de las barreras humanas

Los ríos de **Asia**, **América** y **Europa** tienen más barreras humanas que los ríos de **África**, **Asia** y **América**. Los ríos de **Asia**, **América** y **Europa** tienen más barreras humanas que los ríos de **África**, **Asia** y **América**...

ANÁLISIS E INVESTIGA.

1. **Describe** los hechos. ¿Qué elementos del mundo romano observas? ¿Qué elementos del mundo romano observas? ¿Qué elementos del mundo romano observas?

2. **Analiza** el cómic. ¿Qué elementos del mundo romano observas? ¿Qué elementos del mundo romano observas? ¿Qué elementos del mundo romano observas?

9 Se cierra la unidad con un **debate** a partir de **lectura de la prensa**, una destreza fundamental en un mundo en el que crece el riesgo de manipulación.

Lo imprescindible presenta de manera visual y práctica los conceptos y las técnicas fundamentales de cada unidad para ayudarte a repasarlos antes de una prueba.

Geografía e Historia

Lo imprescindible

ESO 1

SABER HACER contigo

SANTILLANA

¿QUÉ OÍES SABER?

¿QUÉ ES UN RÍO?

Un río es un curso de agua que fluye en un lecho o canal, generalmente en forma de canal, y que desemboca en el mar o en otro río. Un río es un curso de agua que fluye en un lecho o canal, generalmente en forma de canal, y que desemboca en el mar o en otro río...

CÓMO SE REPRESENTA LA TIERRA

De la esfera al plano. De la esfera al plano...

CONCEPTOS CLAVE

Curso de agua, río, río principal, río secundario, río terciario, río cuaternario, río quinario, río senario, río septenario, río octinario, río nonario, río decario, río undecario, río duodecario, río tredecario, río catorcario, río quindicario, río sexdecario, río septuaginario, río octoginario, río nonaginario, río centenario, río centenario y medio, río centenario y medio, río centenario y medio...

LAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Las **coordenadas geográficas** son un sistema de referencia que permite localizar cualquier punto de la Tierra. Las **coordenadas geográficas** son un sistema de referencia que permite localizar cualquier punto de la Tierra...

¿QUÉ ES UN RÍO?

Un río es un curso de agua que fluye en un lecho o canal, generalmente en forma de canal, y que desemboca en el mar o en otro río. Un río es un curso de agua que fluye en un lecho o canal, generalmente en forma de canal, y que desemboca en el mar o en otro río...



1

La Tierra y su representación



Un programa de exploración espacial requiere de alianzas entre gobiernos, empresas, especialistas de la comunidad científica y sociedades.

Mejorar la cooperación en materia de ciencia, tecnología e innovación contribuye al aumento del intercambio de conocimientos.

PLAN DE ACCIÓN

> [La exploración del universo](#)

CONTENIDOS

- Cómo es la Tierra y qué movimientos realiza.
- La representación de la Tierra.
- Las coordenadas geográficas.



NOS HACEMOS PREGUNTAS. ¿Cómo se ve la Tierra desde el espacio?

El 12 de abril de 1961, a las 9:07 h, el astronauta Yuri Gagarin, a bordo de la nave Vostok, despegó desde una zona de Kazajistán para realizar el primer vuelo espacial tripulado.

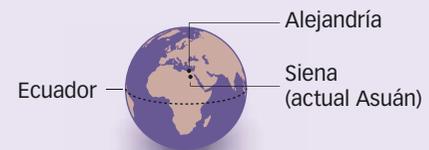
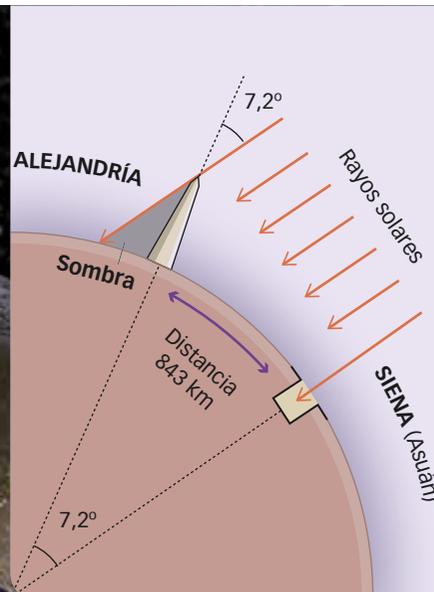
Fue un vuelo corto; dio una única vuelta a la Tierra. Una hora y 48 minutos más tarde aterrizó en una zona próxima al río Volga, tras una maniobra muy complicada, ya que la cápsula que lo transportaba llegó a alcanzar elevadísimas temperaturas.

Gagarin comentó: «¡Veo la Tierra! ¡Es tan hermosa!». Estas fueron las primeras palabras pronunciadas por una persona desde el espacio.



¿Sabías que...?

La primera medición de la Tierra la realizó el geógrafo griego Eratóstenes en el siglo III a. C. Calculó que la Tierra tenía una circunferencia de 40.000 km.



Circunferencia de la Tierra
40.000 km

Eratóstenes comparó la sombra que proyectaban los rayos solares en Alejandría el 21 de junio al mediodía con los proyectados en Siena el mismo día del año y a la misma hora. Utilizando la distancia entre ambas ciudades y el ángulo medido de las sombras, calculó el diámetro de la Tierra.



INTERPRETA LA IMAGEN

- Describe el aspecto que tiene la Tierra desde el espacio. ¿Por qué crees que se le llama el planeta azul?
- ¿Quién fue Yuri Gagarin?
- ¿Qué te parecen las palabras que pronunció cuando vio por primera vez nuestro planeta desde el espacio?
- Desde hace unos años se ha desarrollado el turismo espacial. Investiga y explica en qué consiste. ¿Te gustaría practicarlo? ¿Por qué?

¿CÓMO LO SABEMOS?

Los **mapas** son representaciones de la superficie terrestre.

Uno de los primeros mapamundis que se conocen lo realizó Ptolomeo, un geógrafo y astrónomo griego del siglo II d. C.

- ¿Qué continentes puedes identificar en el mapa de Ptolomeo?
- Localiza la península ibérica.
- ¿Por qué no aparece el continente americano?



1

La Tierra en el sistema solar



1 INTERPRETA EL DIBUJO.

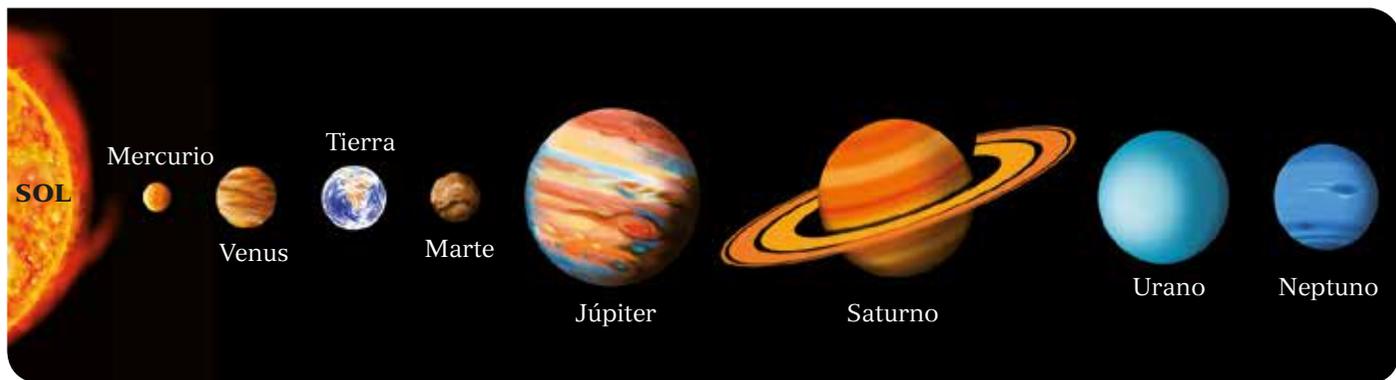
- Enumera los planetas que componen el sistema solar, desde el más cercano al Sol hasta el más alejado.
- Describe la posición de la Tierra dentro del sistema solar.

El planeta Tierra

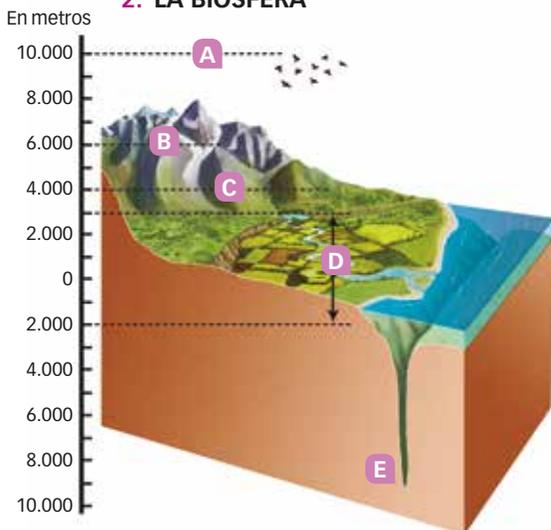
La Tierra pertenece al **sistema solar**, que está formado por una estrella, el **Sol**; ocho planetas: **Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno**; más de sesenta satélites y otros muchos astros. (1) Nuestro planeta es el tercero más cercano al Sol, del que dista unos 150 millones de kilómetros, y el quinto en tamaño, con una superficie de unos 510 millones de kilómetros cuadrados.

La mayoría de los planetas del sistema solar tienen uno o varios **satélites**, que son astros sin luz propia que giran alrededor de los planetas. El único satélite de la Tierra es la **Luna**.

1. EL SISTEMA SOLAR



2. LA BIOSFERA



Límite de vuelo de las aves. **A** Límite de la vida en la zona tropical. **B** Límite de la vida en la zona templada. **C** Máxima concentración de seres vivos. **D** Límite inferior de la vida. **E**

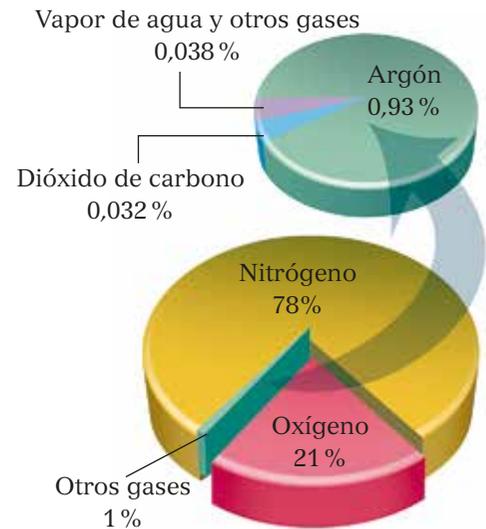
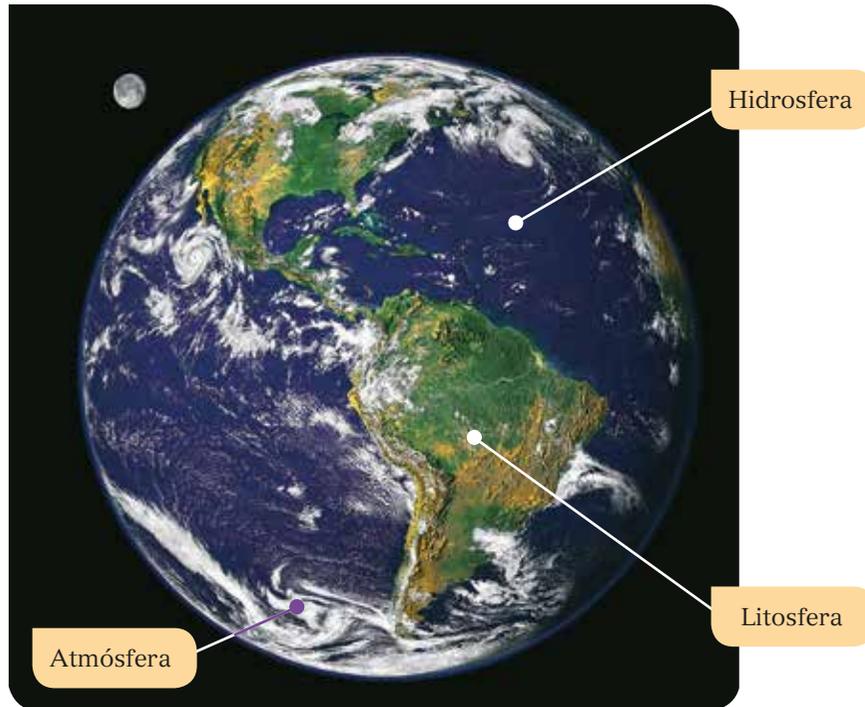
La vida en la Tierra

La Tierra es el único planeta conocido hasta hoy en el que existe vida. Las condiciones que hacen posible la vida son:

- **La temperatura.** La distancia a la que se encuentra la Tierra respecto al Sol hace que la temperatura de la superficie terrestre sea moderada. Si estuviera más cerca o más lejos, la vida sería imposible, porque haría demasiado calor o demasiado frío.
- **La atmósfera.** Es la capa gaseosa que rodea la Tierra. Regula la temperatura de la superficie terrestre, pues evita que se caliente en exceso durante el día y que se enfríe demasiado durante la noche. Además, la atmósfera contiene oxígeno y nitrógeno, gases imprescindibles para los seres vivos.
- **El agua.** Es un elemento básico para la existencia de vida. Casi tres cuartas partes de la superficie de nuestro planeta están cubiertas por agua, en su mayor parte en estado líquido.

La **biosfera** es la zona de la Tierra donde se desarrolla la vida. El mayor porcentaje de seres vivos se localiza en la banda situada entre los 3.000 m de altitud y los 2.000 m de profundidad. (2)

3. LA ESTRUCTURA EXTERNA DE LA TIERRA



4. Composición química de la atmósfera. El gráfico muestra el reparto de gases del aire seco al nivel del mar. En las capas superiores de la atmósfera, esta composición varía.



2 INTERPRETA LA IMAGEN Y EL GRÁFICO.

- Si observamos la Tierra desde el espacio, ¿qué partes se distinguen? Enuméralas y describe cómo es cada una.
- ¿Qué gases componen mayoritariamente la atmósfera?



3 USA LAS TIC. Investiga cómo contribuye el telescopio espacial Hubble al estudio y conocimiento del sistema solar.

La estructura externa de la Tierra

La parte externa de la Tierra está formada por tres capas: **(3)**

La atmósfera. Es la capa gaseosa que rodea la Tierra. Está compuesta por nitrógeno, oxígeno, vapor de agua, dióxido de carbono y otros gases. **(4)** La atmósfera está formada por varias capas superpuestas.

La hidrosfera. Es el conjunto de las aguas que existen en el planeta: océanos y mares, ríos, lagos, aguas subterráneas, hielos y vapor de agua de la atmósfera.

La litosfera. Es la capa sólida externa de la Tierra. Está formada por las zonas emergidas (los continentes) y por las tierras sumergidas (el fondo de los mares y océanos).

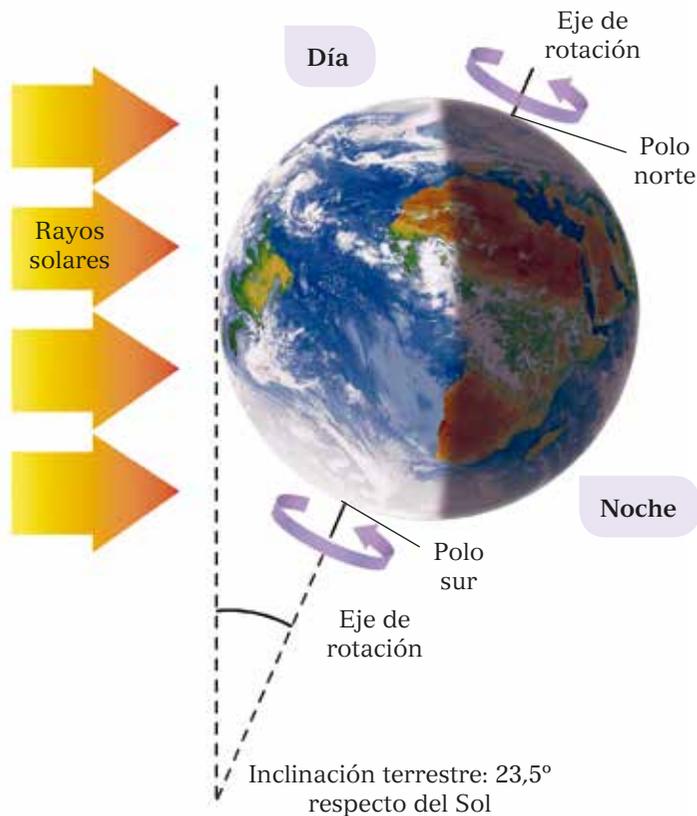


CLAVES PARA ESTUDIAR

- ¿Qué posición ocupa la Tierra respecto a su tamaño y respecto a su distancia del Sol?
- ¿Qué es un satélite? ¿Cuáles son los satélites de la Tierra?
- Explica las características que hacen posible el desarrollo de la vida en nuestro planeta.
- ¿Qué es la biosfera?
- Describe cómo es la estructura externa de la Tierra.

PIENSA. ¿Sería posible la vida en la Tierra si la temperatura en la superficie terrestre no fuera moderada, pero existiera la atmósfera y hubiera agua en estado líquido? Razona tu respuesta.

5. EL MOVIMIENTO DE ROTACIÓN DE LA TIERRA



Al igual que otros astros, la Tierra se mueve constantemente por el espacio. Ejecuta dos movimientos a la vez: uno de rotación y otro de traslación.

El movimiento de rotación

El movimiento de rotación es el que la Tierra realiza cuando **gira sobre su propio eje**, en sentido contrario a las agujas del reloj. Nuestro planeta tarda 24 horas en completar una vuelta sobre sí mismo, es decir, **un día. (5)**

Como la Tierra es casi una esfera, los rayos solares no iluminan toda su superficie al mismo tiempo. Cuando una zona está iluminada, la opuesta permanece en la oscuridad. Por eso, cada 24 horas se produce la **sucesión del día y de la noche** en una zona determinada. La duración del día y de la noche varía a lo largo del año.

Esta sucesión de los días y las noches regula la temperatura del planeta: durante el día se calienta la parte de la Tierra iluminada por el Sol y durante la noche se enfría la zona que no recibe insolación.

El movimiento de traslación

Mientras gira sobre sí misma, **la Tierra también se desplaza alrededor del Sol** describiendo una **órbita elíptica**. Este es el movimiento de traslación. **(6)**

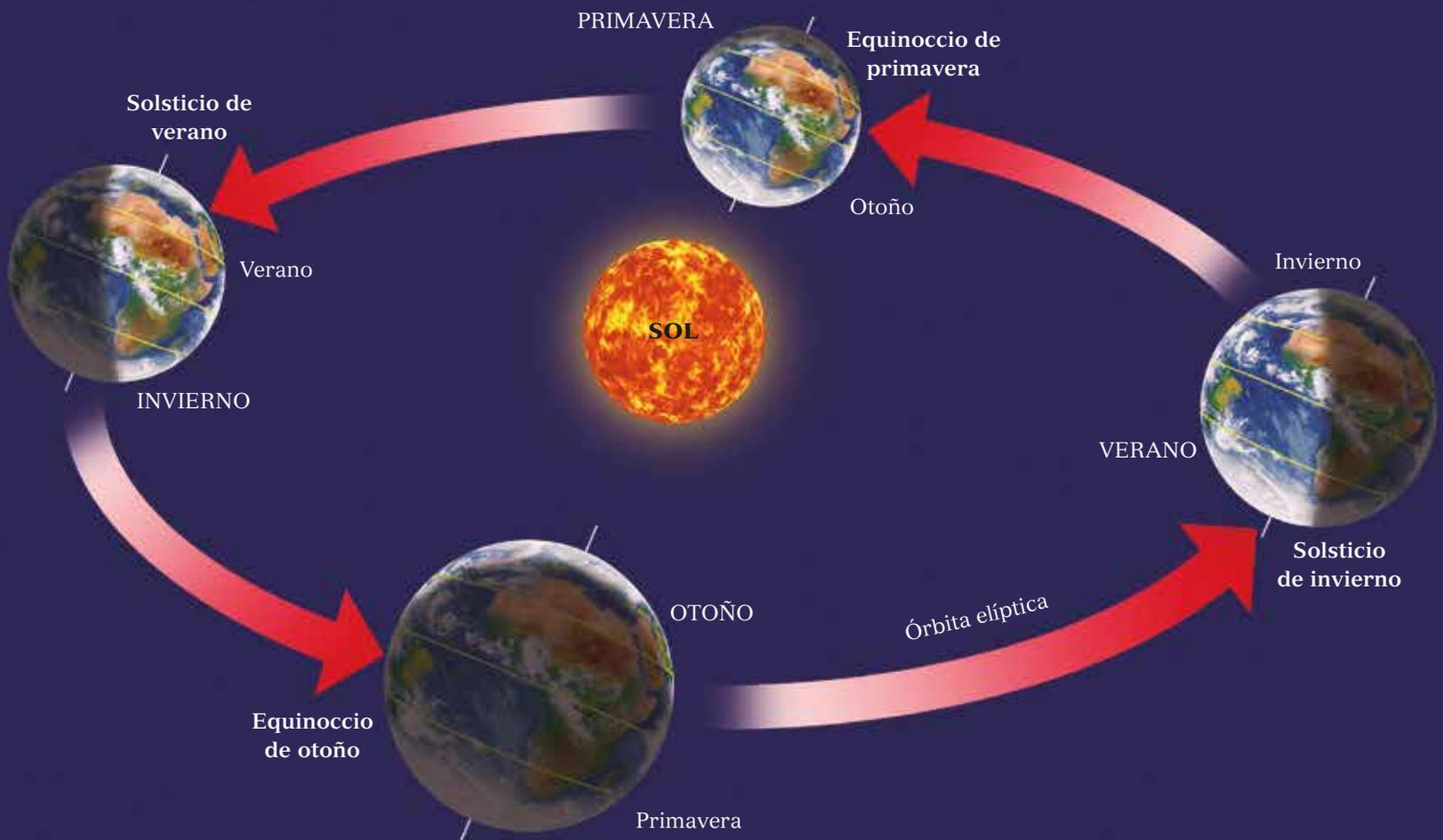
La Tierra tarda 365 días y casi 6 horas en completar una vuelta alrededor del Sol. Como los años tienen 365 días, cada cuatro años se añade un día para compensar las horas que sobran (6 horas cada año $\times 4 = 24$ horas, que equivalen a un día), lo que da lugar a los **años bisiestos** (366 días).

La Tierra está inclinada mientras gira alrededor del Sol, por lo que el grado de inclinación con que los rayos solares inciden sobre cada hemisferio cambia a lo largo del año: los rayos solares calientan más en determinadas épocas y se originan así las **estaciones**.



4 INTERPRETA LOS DIBUJOS.

- Fíjate en el eje de rotación de la Tierra. Si observarás la Tierra desde el polo norte, ¿en qué sentido gira sobre sí misma?
- ¿Dónde habrá más diferencia en la duración del día y de la noche a lo largo del año, cerca de los polos o cerca del ecuador? Explica la respuesta.
- Observa el dibujo del movimiento de traslación de la Tierra. ¿Cómo inciden los rayos solares en verano en el hemisferio norte? ¿Y en invierno?



6. EL MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE LA TIERRA

Las estaciones del año

Cuando en un hemisferio es verano, en el otro es invierno; y cuando en un hemisferio es primavera, en el opuesto es otoño.

- En **verano**, uno de los dos hemisferios recibe la luz del Sol de forma más directa. Mientras tanto, en el otro hemisferio es **invierno**, porque los rayos solares llegan con menos intensidad.
- Durante la **primavera** y el **otoño**, los rayos del Sol bañan de forma similar los dos hemisferios.

Las fechas de paso de una estación a otra se conocen como solsticios y equinoccios.

- Los **solsticios** marcan el paso del otoño al invierno y de la primavera al verano. Tienen lugar sobre el 21 de diciembre y el 21 de junio, cuando los rayos solares llegan perpendicularmente a uno de los trópicos e inciden mucho más sobre un hemisferio que sobre el otro.
- Los **equinoccios** marcan el inicio del otoño y la primavera. Tienen lugar el 23 de septiembre y el 21 de marzo aproximadamente. Son los únicos días del año en los que los rayos solares llegan perpendiculares al ecuador y el día y la noche duran doce horas en cada hemisferio. La única excepción son los polos, donde el día dura seis meses y la noche otros seis.



5 TRABAJO COOPERATIVO.

Con la ayuda de una linterna y unas esferas, explicad la rotación y la traslación de la Tierra.



CLAVES PARA ESTUDIAR

- Define: año bisiesto, solsticio, equinoccio.
- Explica por qué el movimiento de rotación origina la sucesión del día y de la noche, y el movimiento de traslación, la sucesión de las estaciones.

PIENSA. El verano en el hemisferio norte no coincide con el momento en que la Tierra está más cerca del Sol. Entonces, ¿por qué es verano en ese momento?

3

La representación de la Tierra



7. Globo terráqueo.

El globo terráqueo y el mapa

La Tierra tiene forma de **geoide**, es decir, no es una esfera perfecta, sino que está achatada por los polos. La mejor forma de representarla es el **globo terráqueo**, que muestra sin distorsiones las distancias, las formas y el tamaño de los continentes. (7)

Sin embargo, un globo terráqueo no se transporta con facilidad ni permite observar a la vez toda la superficie terrestre. Por ello, la forma más habitual de representar la Tierra es mediante el mapa. Los **mapas** son representaciones planas de la superficie terrestre. En ellos se emplean símbolos y colores.

Los elementos de un mapa

En un mapa encontramos diferentes elementos: la **orientación**, los **textos**, el **título**, la **leyenda**, la **escala** y los **paralelos y meridianos**.

Orientación. Señala dónde está el norte. Suele representarse mediante una flecha.

Textos. Muestran informaciones variadas, como accidentes geográficos, paralelos y meridianos, ciudades, países, etc.

Título. Informa sobre el contenido del mapa, el territorio representado, la fecha, etc.

Paralelos y meridianos. Sirven para localizar con exactitud cualquier lugar de la superficie terrestre.

Escala. Indica la proporción entre el mapa y la realidad representada. Informa sobre cuántas veces se ha reducido el territorio que se representa.

Leyenda. Recoge todos los símbolos y colores utilizados en el mapa.

Precipitación total (En mm)

■	Más de 3.000
■	De 3.000 a 1.000
■	De 1.000 a 500
■	De 500 a 250
■	Menos de 250

Escala
0 2.700
kilómetros

Los tipos de mapas

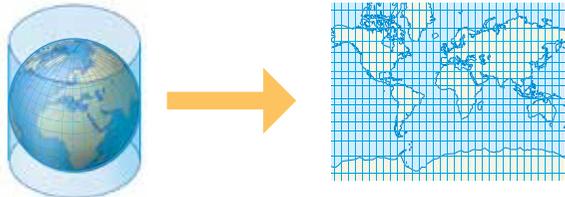
Los **mapas topográficos** representan información del medio físico (relieve, ríos...) y elementos humanos (poblaciones, cultivos...). (8)

Los **mapas temáticos** ofrecen información sobre aspectos concretos y su distribución por el territorio. Pueden representar aspectos políticos (Estados, municipios...), físicos (climas, ríos...) y humanos (población, agricultura...).

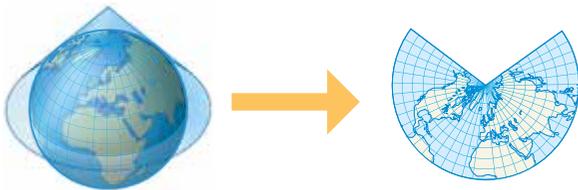
Las proyecciones cartográficas

Las **proyecciones cartográficas** son distintos sistemas para pasar de la esfera al plano. Cada proyección representa mejor unas zonas de la Tierra que otras, pero todas distorsionan las formas, las distancias y las superficies, porque nuestro planeta no es plano.

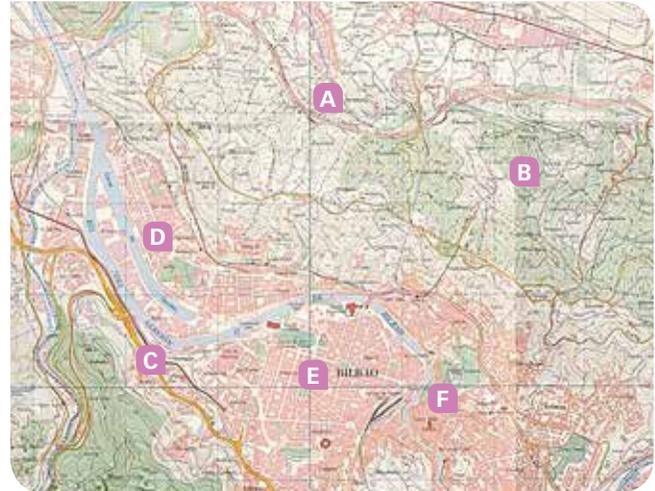
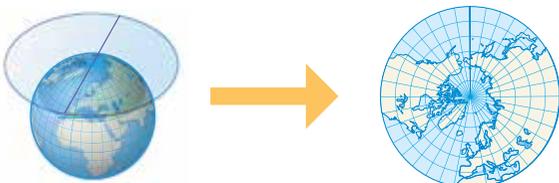
- **Proyección cilíndrica.** Se obtiene al proyectar la superficie de la esfera sobre un cilindro. Es la proyección que mejor representa las zonas situadas entre los trópicos.



- **Proyección cónica.** Se obtiene al proyectar la superficie de la esfera sobre un cono. Es la proyección que mejor representa las zonas situadas entre los trópicos y los círculos polares.



- **Proyección acimutal.** Se obtiene al proyectar la superficie de la esfera sobre un plano tangente a uno de los polos. Es la proyección que mejor representa las zonas polares.



8. Mapa topográfico de Bilbao. Vías de comunicación. A Curvas de nivel. B Ría del Nervión. C Canal de Deusto. D Población. E Vías del ferrocarril. F



6 INTERPRETA LOS MAPAS.

- Observa el mapa de las precipitaciones en el mundo.
 - ¿Qué representan los colores morados?
 - ¿En qué elemento te has fijado para saberlo?
- Fíjate en el mapa topográfico:
 - ¿Cómo se representa el relieve?
 - Por parejas, elaborad una ruta por Bilbao. Debe incluir un informe que describa la pendiente, la vegetación, los caminos, las construcciones, etc., que recorra.



CLAVES PARA ESTUDIAR

- ¿De qué dos maneras podemos representar la Tierra? ¿Qué ventajas e inconvenientes tiene cada una de ellas?
- Define: mapa, leyenda, mapa topográfico, mapa temático, orientación, proyecciones cartográficas.

PIENSA. ¿En qué ocasiones de tu vida podrías utilizar un mapa?

→ SABER HACER

Calcular distancias con la escala

Cuando representamos la realidad en un mapa, esta se reduce, ya que se adapta la extensión de un territorio al tamaño del mapa. La **escala** es la proporción que existe entre la dimensión de un territorio en la realidad y el tamaño que ocupa en el mapa.



Escalas numéricas y gráficas

En los mapas, la escala se puede indicar de dos maneras distintas: mediante una escala numérica o una escala gráfica.

Escala numérica

Se expresa mediante una fracción. El numerador representa una unidad de medida en el mapa, por ejemplo, 1 cm. El denominador representa su tamaño en la realidad.

1 ————— → Distancia en el mapa
200.000 ————— → Distancia en la realidad

Escala

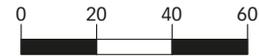
Significa que 1 cm en el mapa equivale a 200.000 cm en la realidad. La escala numérica se puede representar de tres maneras:

A $\frac{1}{200.000}$ **B** 1/200.000 **C** 1:200.000

Escala gráfica

Se expresa mediante una recta dividida en segmentos iguales, normalmente de 1 cm. Las cifras suelen expresarse en kilómetros e indican el tamaño real de cada segmento.

Escala



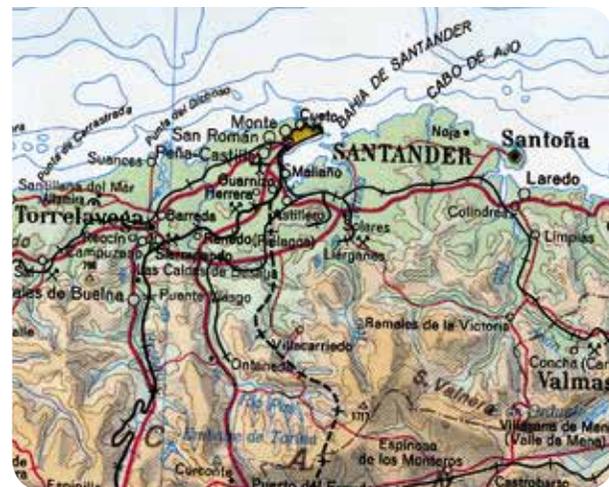
La escala gráfica representada indica que 1 cm del mapa equivale a 20 km en la realidad.

Escalas pequeñas y grandes

Un territorio se puede representar a escalas diferentes en función del nivel de detalle que deseemos.



En este mapa de Santander, realizado a **escala 1:200.000**, la realidad se ha reducido 200.000 veces.



En este mapa de Santander, realizado a **escala 1:1.000.000**, la realidad se ha reducido un millón de veces. Por ello, el nivel de detalle es menor.



Para calcular distancias reales en un mapa a partir de la escala debes seguir estos pasos:



1. Observa e interpreta la escala del mapa. Fíjate a cuántos kilómetros de la realidad equivale cada centímetro en el mapa. La escala de este mapa es 1/8.250.000, lo que significa que 1 cm del mapa equivale a 82,5 km de la realidad.

2. Mide con una regla la distancia que quieres calcular.

Por ejemplo, la distancia entre Madrid y Lisboa en este mapa es de 6 cm.

3. Aplica una sencilla regla de tres para averiguar a qué dato real corresponden esos 6 cm. La x representa la distancia que quieres conocer.

$$\frac{1 \text{ cm}}{8.250.000 \text{ cm}} = \frac{6 \text{ cm}}{x} \quad x = \frac{8.250.000 \times 6}{1} = 49.500.000$$

4. Transforma los centímetros en kilómetros. 49.500.000 cm equivalen a 495 km, que es la distancia real en línea recta entre Madrid y Lisboa.

HAZLO ASÍ

- 7** Imagina que vas a realizar un viaje en coche por algunos países europeos.
- Observa el mapa y fíjate en la escala. ¿Qué significa?
 - Calcula la distancia real en línea recta de las diferentes etapas del viaje. Copia y completa la tabla.

ETAPA	DISTANCIA EN EL MAPA	DISTANCIA EN LA REALIDAD
Madrid-París
París-Berlín
Berlín-Praga
Praga-Viena
Viena-Zagreb
Zagreb-Atenas

Los meridianos y los paralelos

Los **meridianos** son semicírculos imaginarios que unen los polos y tienen dirección norte-sur. El meridiano de referencia es el meridiano cero (0°) o **meridiano de Greenwich**, que divide la Tierra en el **hemisferio oriental** (al este de Greenwich) y el **hemisferio occidental** (al oeste de Greenwich). (9)

Los **paralelos** son círculos imaginarios, perpendiculares a los meridianos, que tienen dirección este-oeste. El paralelo de referencia es el **ecuador** (0°), que divide la Tierra en dos hemisferios: el **hemisferio norte** (al norte del ecuador) y el **hemisferio sur** (al sur del ecuador). (10)

Otros paralelos son el **círculo Polar Ártico**, el **trópico de Cáncer**, el **trópico de Capricornio** y el **círculo Polar Antártico**.

El diámetro de los paralelos disminuye desde el ecuador hacia los polos.

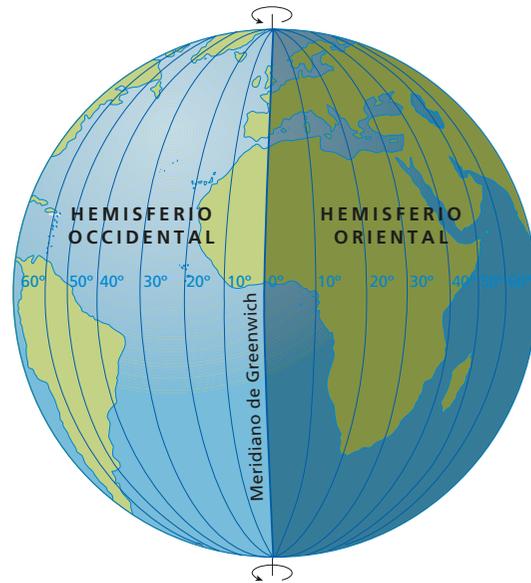
El número de paralelos y meridianos que se puede trazar es infinito, pero en los mapas solo se dibujan los principales.

La latitud y la longitud

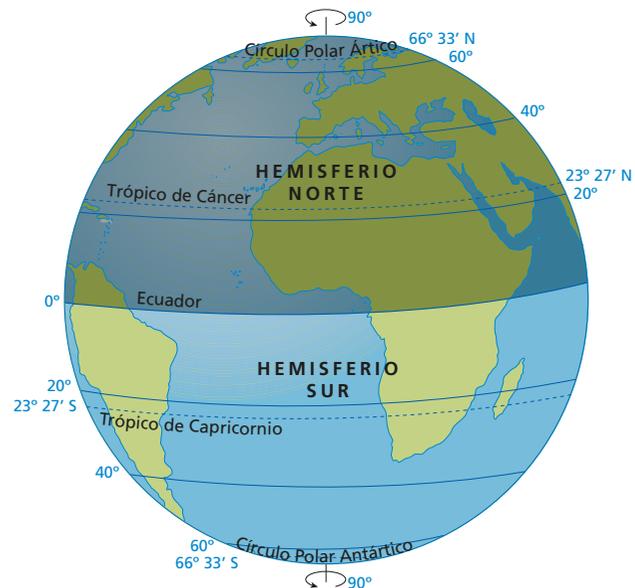
La latitud y la longitud son las **coordenadas geográficas** y dan la posición exacta de cualquier lugar.

- La **latitud** es la distancia desde un paralelo al ecuador. Puede ser norte (N) o sur (S), según esté ese lugar en el hemisferio norte o en el hemisferio sur. Su valor oscila desde 0° (ecuador) hasta 90° (polos).
- La **longitud** es la distancia desde un meridiano al meridiano de Greenwich. Puede ser este (E) u oeste (O), según esté ese lugar en el hemisferio oriental o en el occidental. Su valor oscila desde 0° (meridiano de Greenwich) hasta 180° (meridiano opuesto a Greenwich).

Para localizar cualquier lugar, primero se indica su latitud y después su longitud. Ambas coordenadas se miden en grados, minutos y segundos. Por ejemplo, las coordenadas de Río de Janeiro (Brasil) son $22^\circ 54' 10''$ S, $43^\circ 12' 27''$ O.



9. **Meridianos terrestres.** El meridiano de Greenwich divide la Tierra en dos hemisferios, occidental y oriental.



10. **Paralelos terrestres.** El ecuador divide la Tierra en dos hemisferios, norte y sur.



8 INTERPRETA LOS DIBUJOS.

- ¿Qué continentes atraviesa el meridiano de Greenwich?
- Enumera los paralelos principales al norte del ecuador? ¿Cuáles están al sur?

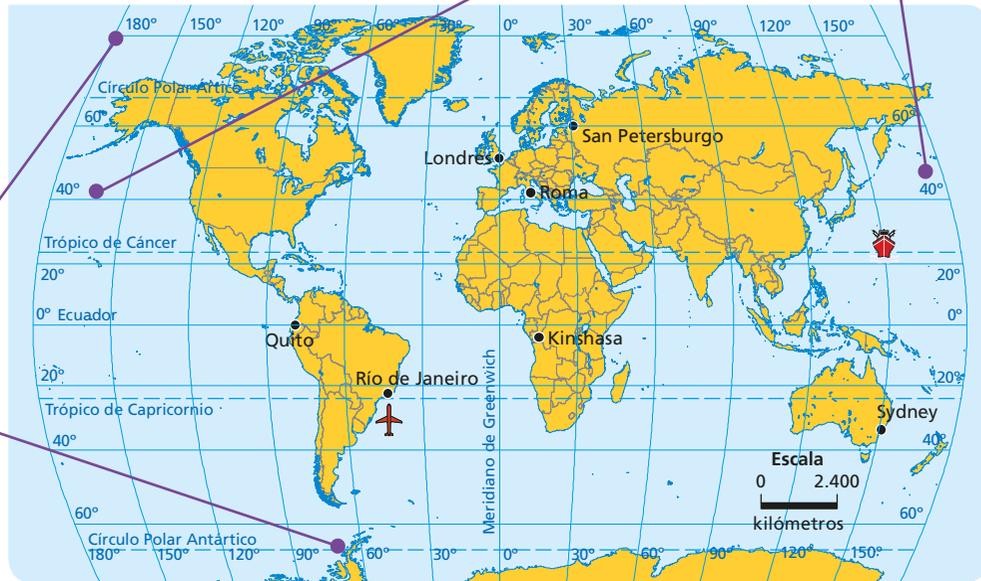
→ SABER HACER

Localizar un punto en un mapa

Para localizar un punto en un mapa es necesario dar sus **coordenadas geográficas**, es decir, su latitud y su longitud.

Latitud. Se indica en los números de la derecha e izquierda del mapa, que corresponden a los paralelos.

Longitud. Se indica en los números de la parte superior e inferior del mapa, que corresponden a los meridianos.



Si un punto se encuentra en un lugar donde no se ha señalado un paralelo o un meridiano, se hace una aproximación. Por ejemplo, Río de Janeiro estaría más o menos a 22° S, 43° O.

Las aproximaciones se pueden permitir en un ejercicio, pero no en la realidad, porque en un mapa cada grado de error se corresponde con más de 100 km en la realidad.

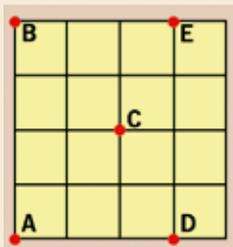
EJEMPLO RESUELTO

Para localizar San Petersburgo:

1. Observamos que se encuentra sobre la línea del paralelo 60° y que está al norte del ecuador. Su latitud es 60° N.
2. Observamos que está muy próximo al meridiano 30° y que se halla al este del meridiano de Greenwich. Su longitud es 30° E.
3. Sus coordenadas geográficas son 60° N, 30° E.

HAZLO ASÍ

- 9 • Observa los puntos en la cuadrícula. Copia y completa la tabla señalando en qué dirección (N, S, E, O) está cada uno respecto a los demás.



		Respecto a...				
		A	B	C	D	E
A						
B	Norte					
C						
D						
E						

- Observa el mapa de esta página. Escribe en tu cuaderno las coordenadas geográficas de Quito, Londres, Roma y Kinshasa.

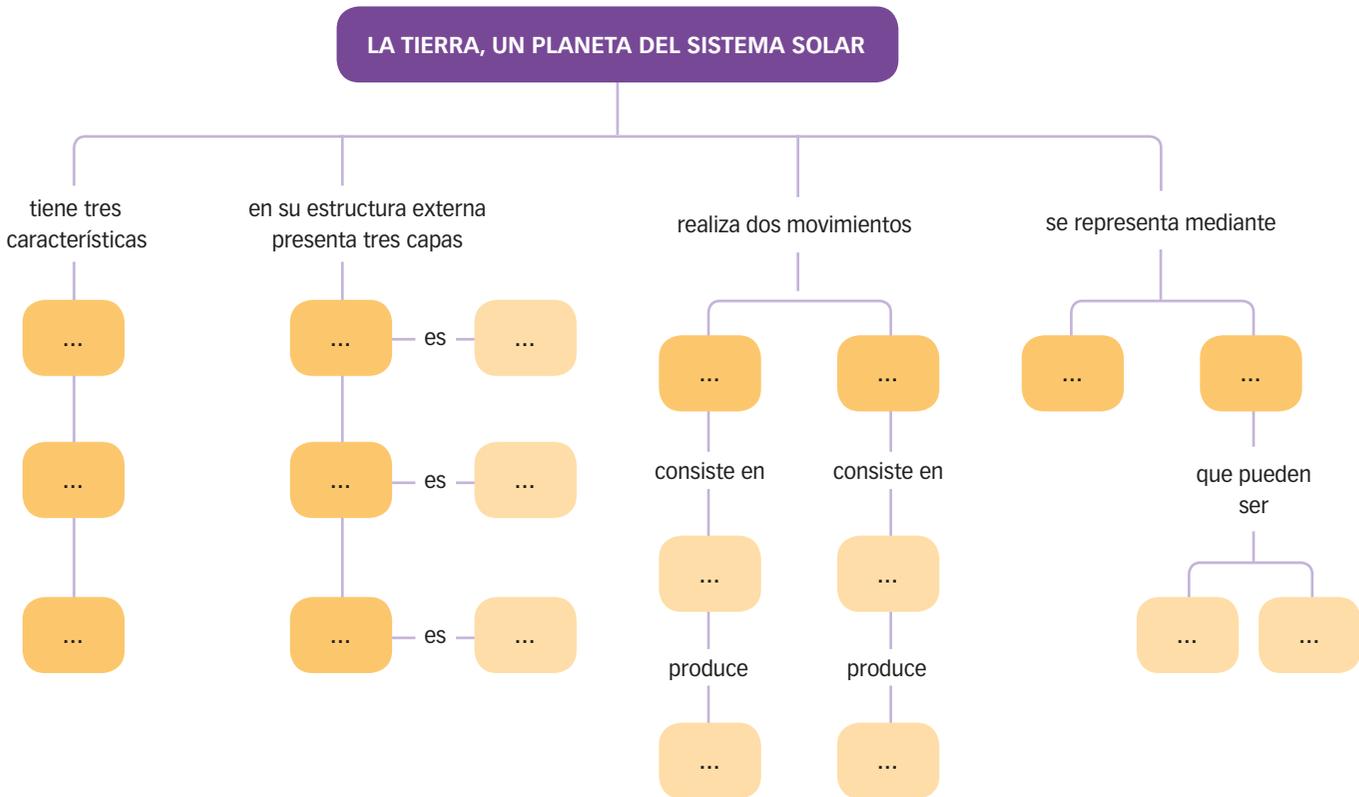
- Busca en el mapa el barco perdido y el avión de rescate. Después, copia y completa en tu cuaderno.

El barco perdido está en el hemisferio...
y sus coordenadas son... Se dirigía a 20° S,
120° E. Debe desplazarse en dirección...

El avión de rescate está en el hemisferio...
y sus coordenadas geográficas aproximadas
son... Partirá rumbo... hacia el barco.

- 10 **EXPRESIÓN ORAL.** Imagina que en una estación de salvamento reciben una llamada de socorro de un barco averiado al norte de las islas Canarias. ¿Sería necesario conocer sus coordenadas geográficas para rescatarlo? ¿Por qué?

11 RESUME LO ESENCIAL. Copia y completa el esquema.



Conceptos

12 Explica las diferencias entre los siguientes términos:

- Hidrosfera y litosfera.
- Escala gráfica y escala numérica.
- Paralelo y meridiano.
- Latitud y longitud.
- Solsticio y equinoccio.

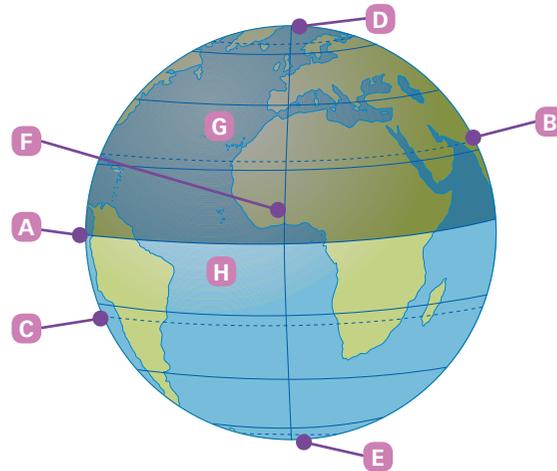
Descripción

13 Observa la foto y describe cómo es la estructura externa de la Tierra.



Localización

14 Escribe en tu cuaderno la letra que se corresponde con cada una de estas palabras: ecuador, trópico de Cáncer, trópico de Capricornio, polo norte, polo sur, meridiano de Greenwich, hemisferio norte, hemisferio sur.



Trabajo con el atlas

15 Localiza en el atlas estos lugares e indica sus coordenadas geográficas: El Cairo (Egipto, África), Madrid (España, Europa), Washington (Estados Unidos, América) y Singapur (Asia).

Causas y efectos

16 Copia y completa la tabla. Después, responde.

	MOVIMIENTO DE ROTACIÓN	MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN
Descripción
Duración
Consecuencias

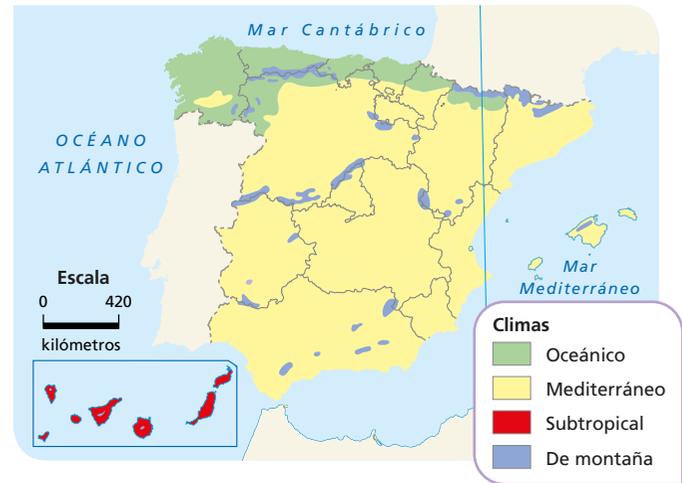
- ¿Por qué se suceden los días y las noches?
- ¿Qué ocurriría en el planeta si no existiese el movimiento de rotación?
- ¿A qué se deben las estaciones?

17 Indica cuáles de estas características hacen posible la vida en la Tierra y justifica tu elección.

- Estar ni muy próxima ni muy alejada del Sol.
- Tener un único satélite: la Luna.
- Contar con la atmósfera.
- Disponer de agua líquida.

Mapas y gráficos

18 Observa el mapa y responde a las preguntas.



- ¿Qué escala tiene? Explica qué significa.
- ¿De qué otra forma podría escribirse la escala de este mapa?
- ¿Es un mapa topográfico o temático? ¿Por qué?
- ¿Qué significa cada color en el mapa?

PLAN DE ACCIÓN



La exploración del universo

Actualmente, numerosos países y diferentes agencias espaciales han establecido alianzas para desarrollar la tecnología y la investigación espacial. Estos son algunos ejemplos:

- **Misión BepiColombo.** La Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial Japonesa (JAXA) colaboran en la exploración de la composición y la actividad geológica de Mercurio, donde han enviado dos sondas para escanear toda su superficie.
- **Misión ExoMars.** La ESA y la Agencia Espacial Rusa (Roscosmos) perforarán de forma conjunta la superficie de Marte para comprobar si hay evidencias de vida pasada.
- **Telescopio James Webb.** Desarrollado por la Agencia Espacial Estadounidense (NASA), la ESA y la Agencia Espacial Canadiense (CSA), buscará las primeras galaxias formadas tras el Big Bang para analizar cómo se formaron las estrellas.



11. Telescopio James Webb.

19 En 2019 se celebró el 50 aniversario de la llegada del ser humano a la Luna. ¿Consideras que este fue un acontecimiento importante? ¿Por qué?

20 Investiga en la web de la NASA en qué consiste el programa Artemisa. Explícaselo a la clase.

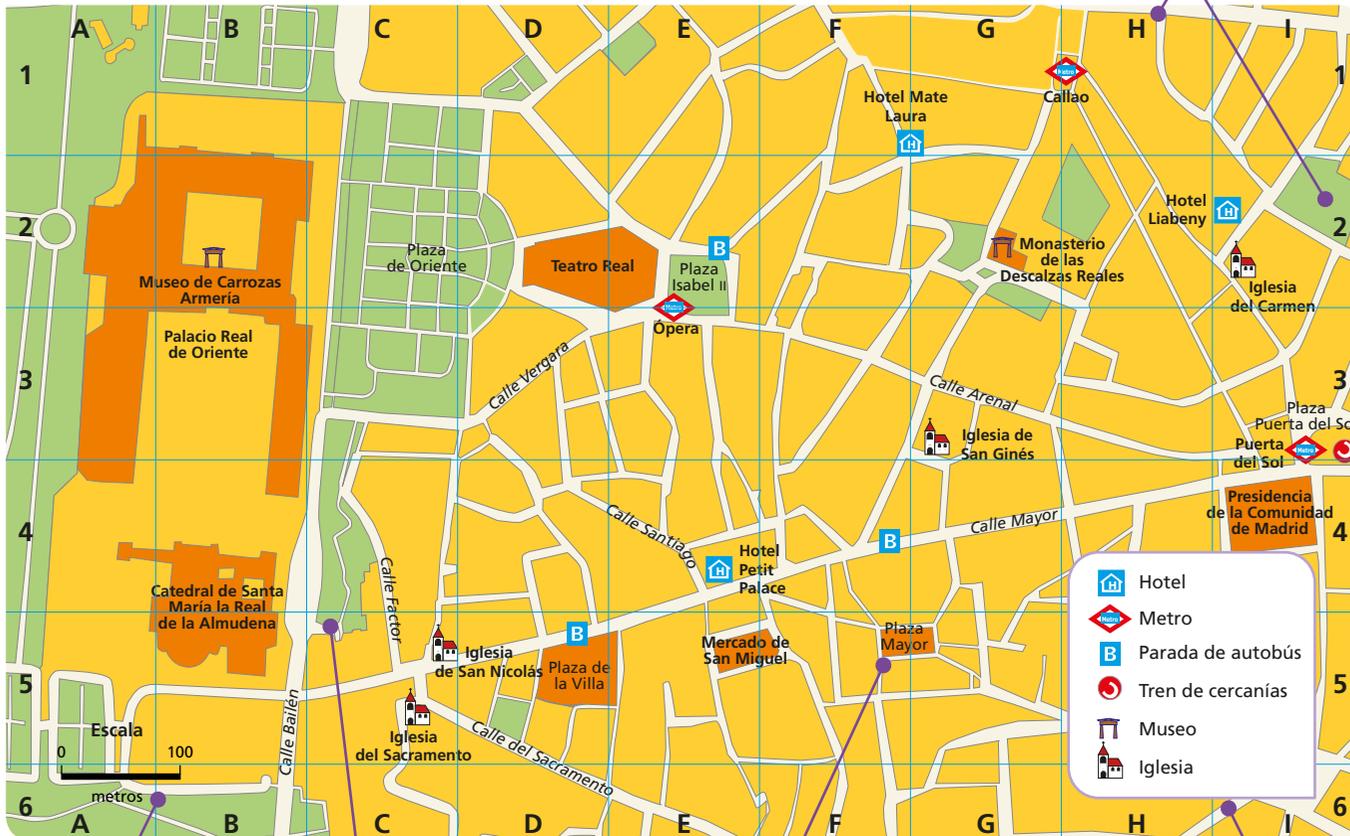
21 ¿Por qué pensáis que mostramos tanto interés en explorar si hay vida en otros planetas?

22 Explica por qué la mayoría de las misiones de exploración espacial se realizan entre varios países.

APLICA UNA TÉCNICA. Orientarse con un plano

Los planos son una herramienta muy útil en nuestra vida. El **plano** es un dibujo de la realidad hecho a una escala muy pequeña, por lo que tiene gran detalle.

Los planos se organizan en **cuadrículas** para facilitar la búsqueda de un lugar. Cada cuadrícula se identifica con una letra y un número.



La **escala** nos permite calcular las distancias reales.

Los parques y jardines se indican en color verde.

En el plano se representan las calles y plazas de la localidad y se identifican los edificios de mayor interés.

La **leyenda** contiene los símbolos necesarios para poder interpretar el plano.

23 Usa las cuadrículas.

- Localiza las cuadrículas D2 y B4. ¿Qué edificios destacados hay en esas zonas?
- ¿En qué cuadrículas se encuentran la plaza Puerta del Sol, la iglesia de San Ginés y la plaza de Oriente, respectivamente?

24 Interpreta los símbolos.

- ¿Qué símbolos recoge la leyenda? ¿Cuáles otros añadirías tú?
- ¿Qué museos se destacan en el plano? ¿Hay alguna estación de metro cerca?
- ¿Dónde se puede coger el tren de cercanías?
- ¿Hay algún parque o jardín en la plaza de Oriente? ¿Por qué lo sabes?

- ¿En qué calles o plazas puedes encontrar una parada de autobús?

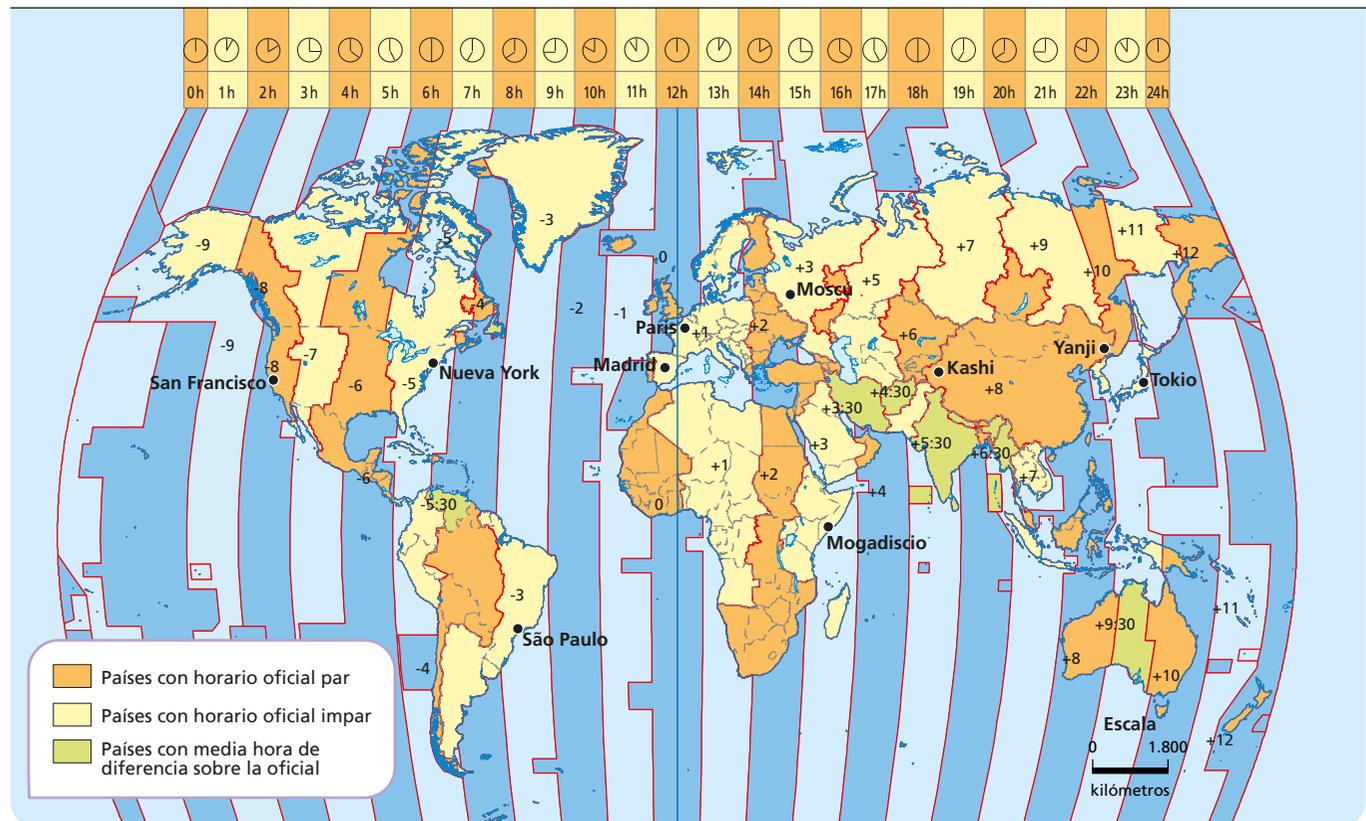
25 Usa la escala.

- ¿Qué escala tiene este plano? ¿Qué significa?
- ¿Qué distancia real hay en línea recta desde el monasterio de las Descalzas Reales hasta el Teatro Real?

26 Elabora itinerarios.

- Si quisieras ir desde la plaza Mayor hasta la plaza Puerta del Sol, ¿qué itinerario elegirías? Descríbelo.
- Si estás en el monasterio de las Descalzas Reales y quieres coger el metro, ¿a qué estación te dirigirías? ¿Qué recorrido harías?

RESUELVE PROBLEMAS. ¿Por qué cambiamos de hora al viajar?



12. LOS HUSOS HORARIOS

Como consecuencia de la rotación de la Tierra, mientras en una parte del planeta es de día, en la otra es de noche. Para conseguir un horario acompasado a la posición del Sol, se han creado los husos horarios.

La Tierra es una esfera (360°) y tarda 24 horas en dar una vuelta completa sobre sí misma, es decir, se mueve 15° cada hora. Por ello, la esfera terrestre se ha dividido en **24 husos horarios** (24 zonas \times 15° = 360°), que son franjas que van de polo a polo y que tienen la misma hora. Los lugares de un mismo huso horario tienen la misma hora. El meridiano de Greenwich es el **huso horario base**. Cada 15° de latitud que nos movemos hacia el este u oeste, el reloj cambia una hora:

- Si nos desplazamos hacia el este del meridiano de Greenwich, se adelanta el reloj tantas horas como husos horarios atravesemos.
- Si nos desplazamos hacia el oeste del meridiano de Greenwich, se atrasa el reloj tantas horas como husos horarios atravesemos.

Los husos horarios pueden modificarse por motivos políticos, ya que los países deciden si los aplican o no. Por ejemplo, Estados Unidos divide su territorio en seis husos horarios y más o menos los respeta (sin contar Hawái). Hay una diferencia de seis horas de unas zonas a otras del país.

Sin embargo, China, cuyo territorio se reparte por cuatro husos horarios diferentes, estableció la misma hora para todo el país. Por eso, en algunas zonas amanece cuatro horas después que en otras, aunque tengan la misma hora.

27 Observa el mapa, realiza los cálculos necesarios y responde a las preguntas.

- Cuando en Madrid son las 15:00 h, ¿qué hora es en São Paulo?
- Si tomas un vuelo en Madrid a las 10:00 horas y llegas a Nueva York 8 horas después, ¿qué hora será en tu destino?
- ¿Cuántos husos horarios atravesarías si fueras, en dirección este, desde San Francisco hasta París? ¿Qué deberías hacer, adelantar o atrasar la hora al llegar a París?
- Fíjate en China. Si en Kashi sale el sol a las 5:00 horas, ¿a qué hora amanece aproximadamente en Yanji?

28 ¿Por qué Canarias y la península ibérica no tienen la misma hora?

29 Explica qué sucedería si no existieran los husos horarios.

30 Averigua qué es el *jet lag*. ¿Qué relación tiene con los husos horarios?

PENSAMIENTO CIENTÍFICO.

Sandy, ¿una isla fantasma en el Pacífico?

¿Es posible en la era de la tecnología y de las imágenes de satélite que aparezca en los mapas una isla que no existe? Parece que sí.

En 2012, un grupo de científicos y científicas que navegaba por el mar del Coral, cerca de la isla de Nueva Caledonia, para estudiar la tectónica de placas, descubrió que la isla de Sandy no existe. Al menos desde el año 2000, esta isla aparecía en los mapas de Google Maps y Google Earth, así como en algunos atlas. Al parecer, el error se arrastraba desde 1876, cuando un barco ballenero tomó datos de su existencia. Sin embargo, las cartas de navegación señalan que, en el lugar en el que supuestamente se encontraba, la profundidad de las aguas alcanza los 1.400 m y no es posible la existencia de ninguna isla en ese punto.

La comunidad científica ha tratado de dar una explicación a este hecho. La geóloga Maria Seton, que participó precisamente en la expedición que descubrió la inexistencia de Sandy, manifestó que pudo haberse confundido la isla con una gran balsa de piedra pómez formada cuando la lava de un volcán se enfría bruscamente y atrapa gas en su interior. En estos casos, se crean rocas ligeras que flotan y que pueden llegar a parecer pequeñas islas.

Otras personas opinan que se trata de un error o una broma. Hay quien cree, incluso, que pudo haber sido un error intencionado de algún cartógrafo o cartógrafa para detectar de esta manera copias de sus mapas. Así, si un mapa posterior al suyo muestra la misma equivocación, querría decir que se trata de una copia. El presidente de la Sociedad Británica de Cartógrafos ha declarado que «no puedes crear un mapa perfecto. Nunca puedes».



13. La isla de Sandy podía observarse en los mapas de Google Earth hasta que el error fue corregido.



14. Localización de la isla de Sandy según algunos mapas.

31 Localiza el lugar en el que supuestamente estaba situada la isla de Sandy.

- ¿Cerca de qué isla se encontraba?
- ¿En qué continente se localizaba? ¿Y océano?

32 ¿Por qué no es posible la existencia de una isla en este lugar?

33 ¿Quién descubrió que la isla de Sandy en realidad no existe? ¿En qué se apoyó para afirmarlo?

34 Expresa tu opinión.

- ¿Estás de acuerdo con las declaraciones que realizó el presidente de la Sociedad Británica de Cartógrafos?
- ¿Crees que este tipo de errores puede repetirse? ¿Por qué?

VEO-PIENSO-ME PREGUNTO...

- Observa la fotografía de Google Earth y responde.
 - ¿Qué ves?
 - ¿Qué piensas?
 - ¿Qué preguntas te sugiere?

El problema al que se enfrenta la cartografía a la hora de dibujar un mapa

Todos los amantes de los mapas saben que el de Mercator es un muy buen mapa. A pesar de las críticas habituales: su proyección distorsiona el tamaño de las regiones a medida que se alejan del ecuador. Esto significa que, por ejemplo, Groenlandia parece enorme, pero en realidad es más pequeña que Argentina. Y, al revés, África es mucho más grande de lo que parece: dentro del continente cabrían Estados Unidos, China, India y gran parte de Europa.

El objetivo de Mercator, cartógrafo del siglo XVI, no era que Europa pareciera más grande y poderosa, sino, simplemente, mantener los rumbos marinos en líneas rectas. Era un mapa para navegar, en el que se mantenían los ángulos rectos entre **paralelos y meridianos**.

El problema con el que se encontró Mercator es el mismo por el que han pasado todos los cartógrafos y cartógrafas: es imposible proyectar una esfera en una superficie de dos dimensiones sin que haya algún tipo de distorsión en las distancias o en las superficies de los países representados. La proyección de Mercator tenía sus indudables ventajas y por eso se sigue usando para «navegar» en los mapas digitales de Bing, OpenStreetMap y GoogleMaps, que el año pasado comenzó a mostrar un globo en sus planos a gran escala.

Todas las opciones tienen sus inconvenientes, ya sea porque se distorsionan las superficies, las distancias o, buscando el punto medio, ambas.

Incluso la de Arno Peters, de 1973. Su mapa pretendía superar los errores de proporciones del Mercator y poner en evidencia que nuestra forma de ver el mundo tiene consecuencias políticas. Fue el más vendido durante las dos décadas siguientes y entidades como las Naciones Unidas y Oxfam



15. Mapa del atlas de Mercator.

lo adoptaron como oficial. Pero esta proyección también tiene distorsiones y errores de cálculo: por ejemplo, Nigeria y Chad aparecen el doble de grandes. [...]

Arthur H. Robinson, en 1963, combinó elementos de los mapas de Mercator y Gall-Peters, además de intentar simular cierta curvatura, aunque esto lleva a distorsión en las zonas altas y en los extremos. [...]

En 2016 se publicó AuthaGraph, mapamundi creado por Hajime Narukawa tras 15 años de trabajo. Lo presentaba como una propuesta que mantiene las proporciones entre las áreas de forma sustancial. Pero también tiene sus carencias. La principal es la **orientación**: no está alineado con los **puntos cardinales** y no sabemos dónde está el norte.

El País, 6/11/2019. Verne (Adaptado)

35 Define las palabras destacadas en el texto.

36 Copia y completa la siguiente tabla sobre los mapas de Mercator, Peters, Robinson y Narukawa.

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Mercator
Peters
Robinson
Narukawa

37 ¿Por qué todos los mapas contienen algún tipo de distorsión? ¿Se puede evitar?

38 Busca información sobre la proyección AuthaGraph de Hajime Narukawa y explica en qué consiste. ¿Podrían utilizarla los barcos para navegar? ¿Por qué?



39 **DEBATE.** ¿Es la Tierra como la dibujamos y la vemos en los mapas? ¿Conocemos realmente cómo es el mundo en el que vivimos?