

# La cartografía, la herramienta de los geógrafos

La geografía es la ciencia que analiza y explora cómo es la Tierra y el papel que los seres humanos desempeñamos en relación con el ecosistema terrestre. Los profesionales que se dedican a la geografía disponen de herramientas que les facilitan su trabajo.

## ¿Dónde nos encontramos?

La superficie de la Tierra está repartida entre un 71% de tierras sumergidas (mares y océanos) y un 29% de tierras emergidas (continentes).

Si cortáramos el planeta Tierra por la mitad, es decir, por el Ecuador, quedaría dividido en dos hemisferios, Norte y Sur, de características diferentes.

Para saber en qué punto exacto de la Tierra se encuentra un lugar, se han creado unas líneas imaginarias (los **paralelos** y los **meridianos**) sobre el globo terrestre, que nos proporcionan las **coordenadas geográficas**.

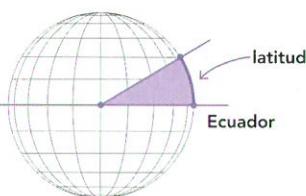


## Hemisferio Norte, septentrional o boreal:

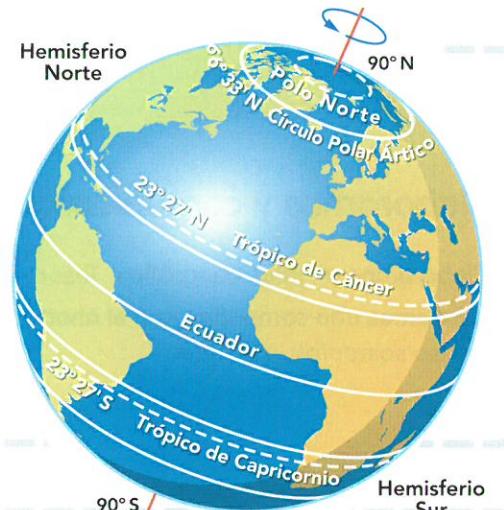
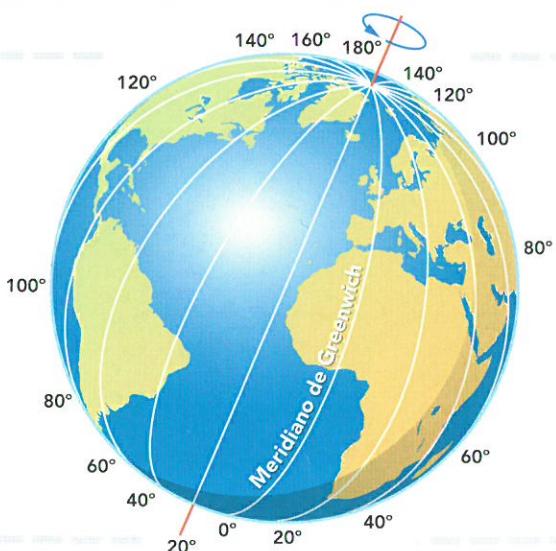
- 61 % de agua y 39 % de tierras emergidas.
- Trópico de Cáncer, Círculo Polar Ártico, Polo Norte.
- América del Norte, América Central y parte de América del Sur, Europa, Asia y gran parte de África.

## LOS PARALELOS Y LA LATITUD

Los **paralelos** son círculos imaginarios trazados en paralelo al Ecuador de la Tierra, y perpendiculares a los **meridianos**. Conforme nos acercamos a los polos, dichos círculos son más pequeños.



La **latitud** es la distancia angular que existe entre cualquier punto de la superficie terrestre y el paralelo cero o Ecuador. La latitud máxima es de 90°, Norte o Sur, dependiendo del hemisferio en el que se sitúe el punto.

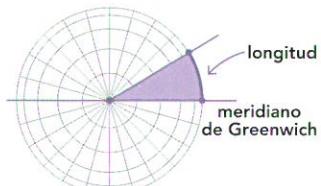


## LOS MERIDIANOS Y LA LONGITUD

Los **meridianos** son semicírculos imaginarios, trazados desde el Polo Norte hasta el Polo Sur, y perpendiculares a los paralelos. A diferencia de los paralelos, todos los meridianos tienen el mismo tamaño.

El **meridiano cero**, que se emplea como referencia, es el **meridiano de Greenwich**, que debe su nombre al observatorio astronómico de Londres por donde pasa.

La **longitud** es la distancia angular que existe entre cualquier punto de la superficie terrestre y el meridiano cero o de Greenwich. La longitud máxima es de 180°, Este u Oeste.



# ¿CÓMO PODEMOS MEDIR LAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS?

Las coordenadas geográficas se miden en grados, minutos y segundos, ya que se trata de ángulos geométricos en relación a un plano de referencia.

En este mapa de España puedes ver que Madrid se encuentra situada entre los paralelos  $40^{\circ}$  y  $41^{\circ}$  de latitud Norte, y los meridianos  $3^{\circ}$  y  $4^{\circ}$  de longitud Oeste.

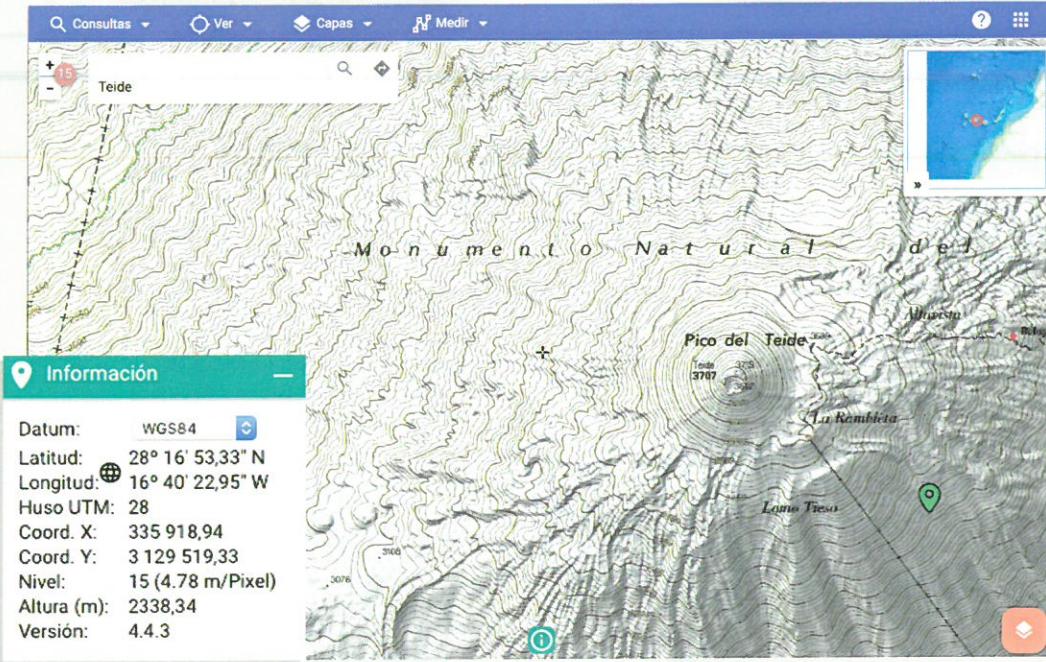
Para saber la localización exacta de un lugar, existen aplicaciones informáticas como Google Earth o Iberpix, que nos facilitan las coordenadas precisas.

Si utilizamos **Google Earth**, la localización exacta de Madrid aparece en la parte inferior de la imagen:  $40^{\circ} 24' 4''$  Norte y  $3^{\circ} 41' 7''$  Oeste.

Además, nos da también la altitud, de forma que disponemos de las medidas de las tres coordenadas sobre la superficie terrestre.



$40^{\circ} 24' 4''$  Norte y  $3^{\circ} 41' 7''$  Oeste



## Observo y comprendo

1. Explica qué son la latitud y la longitud y cómo se utilizan para localizar cualquier punto de la Tierra.
2. ¿Por qué decimos que son latitudes medias las que se encuentran a  $45^{\circ}$  de latitud Norte?

## Investigo

3. Sabiendo que el Ecuador es el paralelo  $0^{\circ}$  y los polos son los paralelos  $90^{\circ}$ , averigua la latitud en grados de ambos trópicos (Cáncer y Capricornio) y de ambos círculos polares (Ártico y Antártico).

## Represento la localización

4. Busca en Google Earth a qué ciudad y a qué accidente geográfico corresponde cada una de las siguientes coordenadas:  
 $43^{\circ} 15' N$   $2^{\circ} 55' O$        $43^{\circ} 04' N$   $79^{\circ} 04' O$   
 $5. Los sistemas de navegación de un barco señalan 37^{\circ} 27' de latitud Norte y 25^{\circ} 20' de longitud Este. ¿En qué zona del mundo se encuentra? ¿Qué islas tiene más cerca? ¿Qué Estados se localizan más próximos?$

# ¿Cómo representamos la Tierra sobre una superficie plana?

| Las proyecciones cartográficas

## La Tierra no es una esfera perfecta...

La Tierra no es una esfera perfecta, sino un **esferoide**, ya que está ligeramente achatada por los polos y ensanchada por el Ecuador, como consecuencia de su movimiento de rotación durante 4 500 millones de años. Si fuera una esfera perfecta, habría la misma distancia entre el centro de la Tierra y cualquier punto de la superficie terrestre.

Las mayores altitudes (Everest, 8 848 m) y mayores profundidades (Fosa de las Marianas, 11 911 m) suponen una diferencia de unos 20 km entre el punto más alto y el más bajo de la Tierra. No obstante, el punto más alejado del centro de la Tierra es el volcán Chimborazo, debido al achatamiento del planeta.

Esa misma deformación de la Tierra es la que provoca que la longitud de la circunferencia del Ecuador sea mayor que la longitud de la circunferencia de cualquiera de los meridianos.

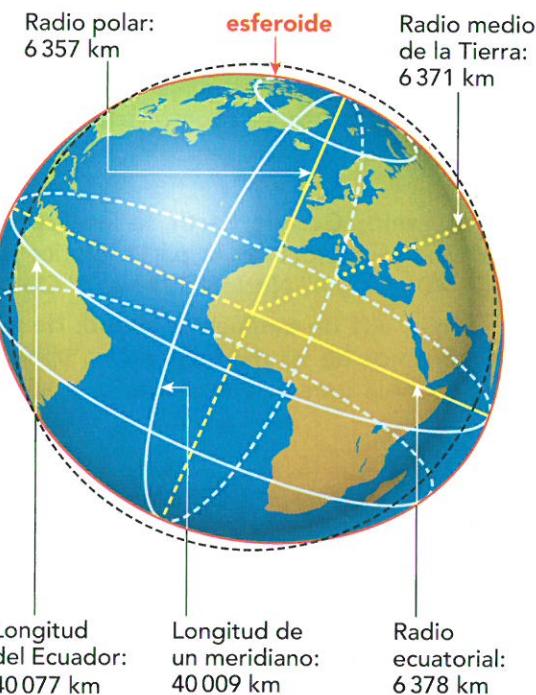
La superficie total de la Tierra es de 510 millones de km<sup>2</sup>, aproximadamente 1 000 veces la superficie de España.

## ... y se representa en superficie plana mediante proyecciones

La representación de la superficie terrestre sobre una superficie plana, sin que haya deformaciones, es geométricamente imposible.

Sin embargo, las **proyecciones cartográficas** procuran reducir estas deformaciones en función de cómo proyectamos el volumen del globo terráqueo (tres dimensiones) sobre la superficie representada (dos dimensiones). Para ello existen diferentes clasificaciones sobre los tipos de proyecciones.

## La forma y las dimensiones de la Tierra



## Observo y comprendo

6. ¿Por qué la Tierra no es una esfera perfecta? ¿Qué consecuencias se derivan de ello?

## Razono

7. ¿Cuál es la mayor altitud sobre la Tierra? ¿Y la mayor profundidad? Esos 20 kilómetros de diferencia, ¿qué porcentaje suponen sobre el radio medio terrestre?
8. ¿Qué son las proyecciones cartográficas? ¿Por qué son necesarias?



La representación ideal de la Tierra se da en los globos terráqueos escolares o en los globos virtuales como Google Earth.

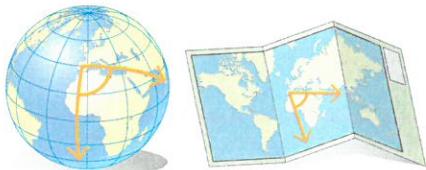


## Contrasto fuentes

9. ¿Por qué el punto más alejado del centro de la Tierra es el volcán Chimborazo y no el monte Everest?
10. Compara dos mapamundis, uno de proyección conforme y otro de proyección equivalente. ¿Qué forma y qué superficie tiene África? ¿Y Rusia?

## PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS SEGÚN SUS PROPIEDADES GEOMÉTRICAS

**Proyección conforme:** mantiene los ángulos, es decir, las formas de los continentes.



**Proyección equivalente:** mantiene las superficies del terreno, pero distorsiona las formas y los ángulos.



**Proyección equidistante:** mantiene las distancias entre dos puntos de la superficie terrestre.

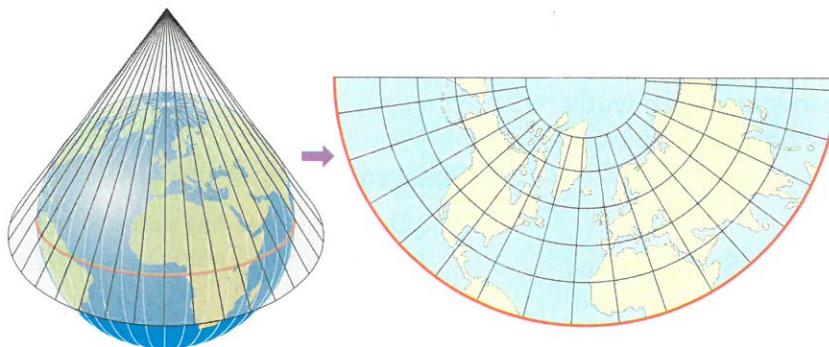
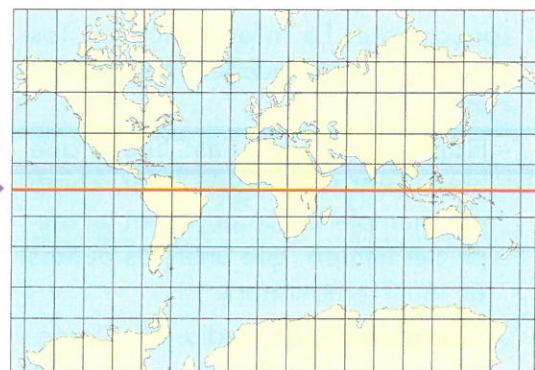
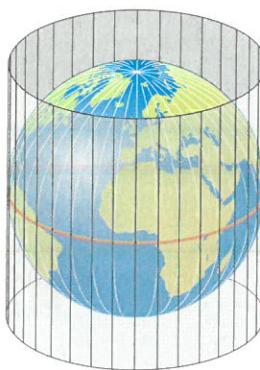


## PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS SEGÚN EL TIPO DE PROYECCIÓN

**Proyección cilíndrica:** se obtiene proyectando los meridianos y paralelos del globo sobre un cilindro. Meridianos y paralelos se disponen de forma perpendicular.

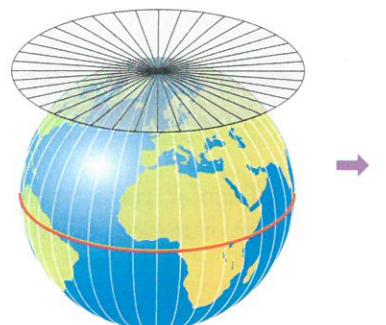
Los meridianos mantienen entre sí la misma distancia, pero los paralelos se van espaciando conforme se acercan a los polos, de manera que la deformación es mayor en las zonas polares que en las ecuatoriales.

Es la más utilizada para representar las áreas entre los trópicos.



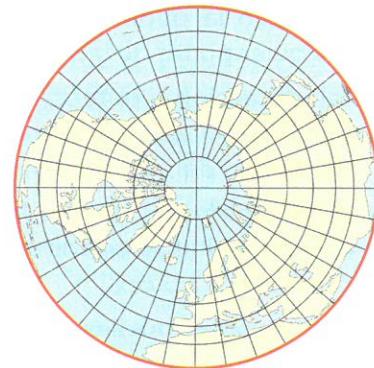
**Proyección cónica:** se realiza proyectando los meridianos y paralelos sobre un cono. Los meridianos convergen en el vértice del polo y los paralelos son circunferencias concéntricas, de manera que la deformación es mayor en las zonas ecuatoriales que en las polares.

Es la forma más utilizada para representar áreas de latitudes medias.



**Proyección plana o cenital:** es el resultado de proyectar los meridianos y paralelos sobre un plano tangente al polo. Los paralelos y meridianos aparecen representados como círculos concéntricos y los meridianos son los radios de esos círculos.

Es la proyección más frecuente para representar zonas en altas latitudes.



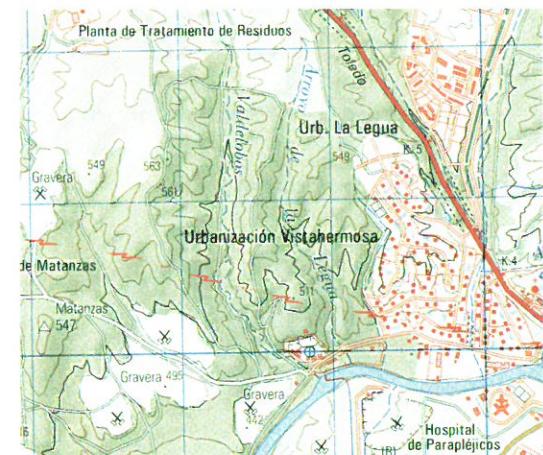
# ¿Cómo se lee un mapa?

El mapa es la representación de un espacio geográfico sobre una superficie plana. La información se expresa de forma convencional, simplificada y selectiva.

## Los diferentes tipos de mapas...

Independientemente del formato de los mapas, todos corresponden a uno de estos dos tipos:

- **Mapas topográficos.** Muestran el relieve de una zona por medio de las curvas de nivel o de colores, conjuntamente con otros elementos del medio natural (ríos, vegetación...) y del medio humano (carreteras, ferrocarriles, cultivos, edificaciones, asentamientos humanos...).
- **Mapas temáticos.** Pueden ser geológicos, climáticos, de vegetación, políticos, demográficos, económicos, históricos, etc. La información de los mapas temáticos puede representarse con:
  - **Isopletas o isolíneas:** líneas que unen puntos de igual valor, como por ejemplo las isoterma en un mapa del tiempo, que unen los puntos de igual temperatura.
  - **Coropletas:** por medio de diferentes colores se muestra una medida estadística como, por ejemplo, la densidad de población.



Mapa topográfico.



Mapa temático.

## ... y su representación digital

En la **cartografía digital**, la información parte de datos numéricos. El mapa se elabora trabajando con un ordenador y la ayuda de programas específicos de diseño gráfico. Podemos encontrar mapas digitales en:

- **Globos virtuales**, como Google Earth.
- **Sistemas de información geográfica** en la red (SIG) para ver, construir o trabajar mapas, como las grandes aplicaciones Google Maps, Apple Maps...
- **GPS o sistemas de posicionamiento global por satélite**, que permiten la geolocalización exacta, precisa e inmediata de cualquier punto de la superficie terrestre.
- **Teledetección** u obtención de imágenes de la Tierra desde los satélites. Un uso muy común es el destinado a la observación y predicción del tiempo atmosférico.
- **Atlas digitales**. Como el Atlas Digital Escolar, para trabajar en el aula, o el atlas estadístico de Eurostat, que nos muestra mapas de toda Europa.
- **Aplicaciones móviles con geolocalización**. Los teléfonos móviles tienen numerosas aplicaciones que utilizan la geolocalización mediante un GPS asistido.

## Observo y comprendo

11. ¿Qué diferencia hay entre el mapa topográfico y el mapa temático?

## Razono

12. Si hago una fotocopia ampliada de un mapa, ¿cuál de las dos escalas permanecerá correcta? ¿Por qué?

13. ¿Qué utilidad tiene un GPS? Pon algunos ejemplos.

## Contrasto fuentes

14. Identifica tres aplicaciones móviles en tu smartphone y explica el uso de la localización en las mismas.

15. Busca dos ejemplos de mapas de isopletas y de mapas de coropletas.

## Los elementos de un mapa

**Orientación.** La mayoría de los mapas están orientados al Norte. Si no es así, una flecha indica el Polo Norte geográfico.

**Toponimia.** Conjunto de los nombres que aparecen en el mapa.

## LAS FORMAS DEL RELIEVE DE LA TIERRA



**Leyenda.** Explica los símbolos utilizados para representar la información geográfica.

**Coordinadas geográficas.** Paralelos y meridianos, para localizar un punto con exactitud.

**Escala.** Es la proporción entre la medida del mapa y la medida de la realidad del terreno.

## Los tipos de escala

Podemos encontrar representada la escala de dos formas:

- **Escala numérica.** Consiste en una fracción donde el numerador indica la unidad de medida sobre el mapa, y el denominador, la del terreno.

Por ejemplo, **1:25 000** significa que 1 cm sobre el mapa representa 25 000 cm (esto es, 250 m) sobre el terreno.

Por su parte, una escala numérica de **1:1 250 000** significa que 1 cm sobre el mapa representa 1 250 000 cm (esto son 12 500 m o 12,5 km) sobre el terreno.

- **Escala gráfica.** Indica lo mismo que la escala numérica, pero lo hace mediante un segmento dividido en varias partes iguales que representan la distancia real equivalente en el mapa.

Escala 1:1 250 000



## ESCALAS PEQUEÑAS

Desde 1:500 000 a 1:50 000 000

Mapas de países grandes, continentes, planisferios.



## ESCALAS MEDIANAS

Desde 1:50 000 a 1:500 000

Mapas topográficos y regiones o países no muy extensos.



## ESCALAS GRANDES

Desde 1:10 000 a 1:50 000

Mapas de comarcas, pueblos, planos de ciudades.

