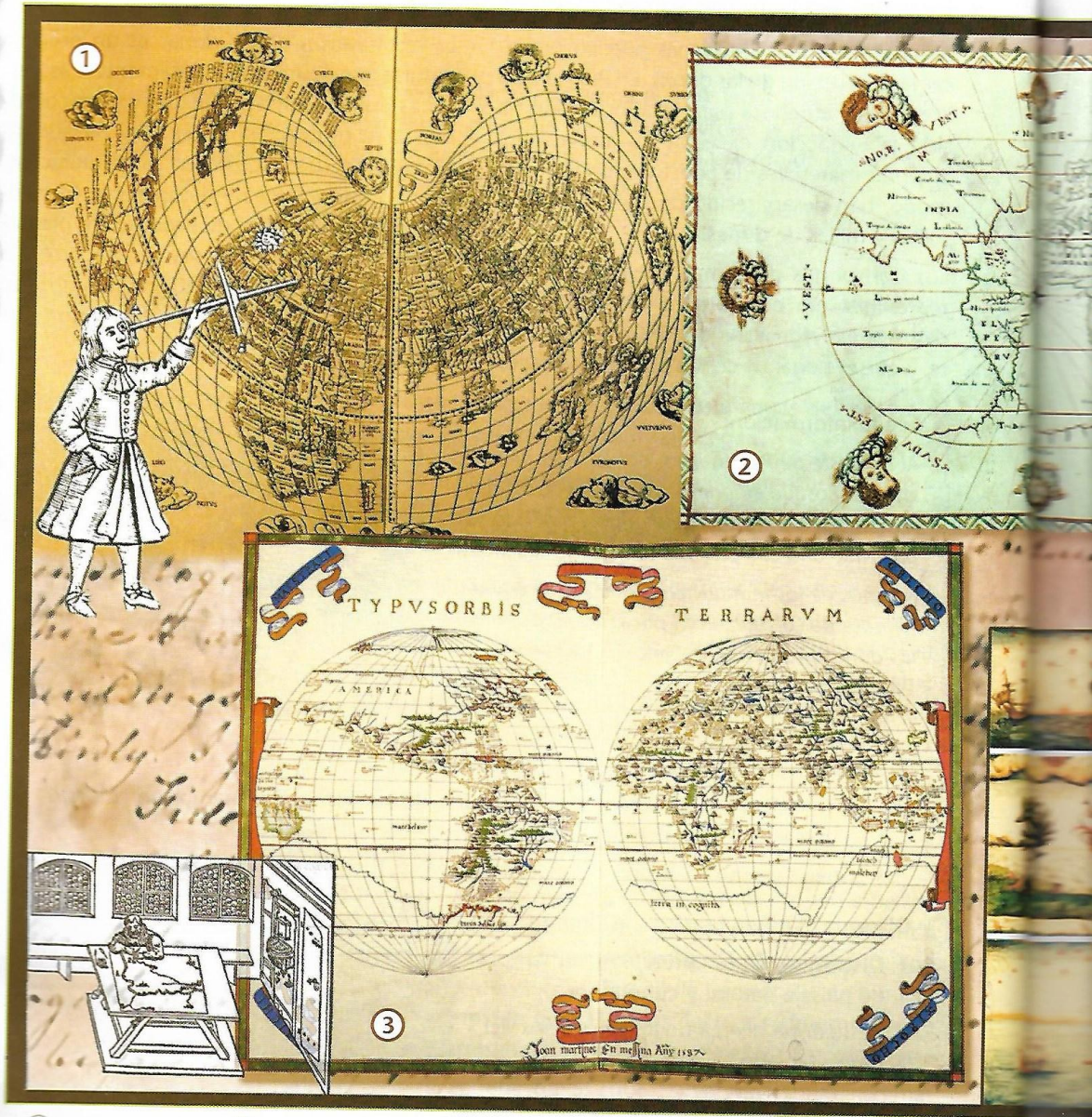


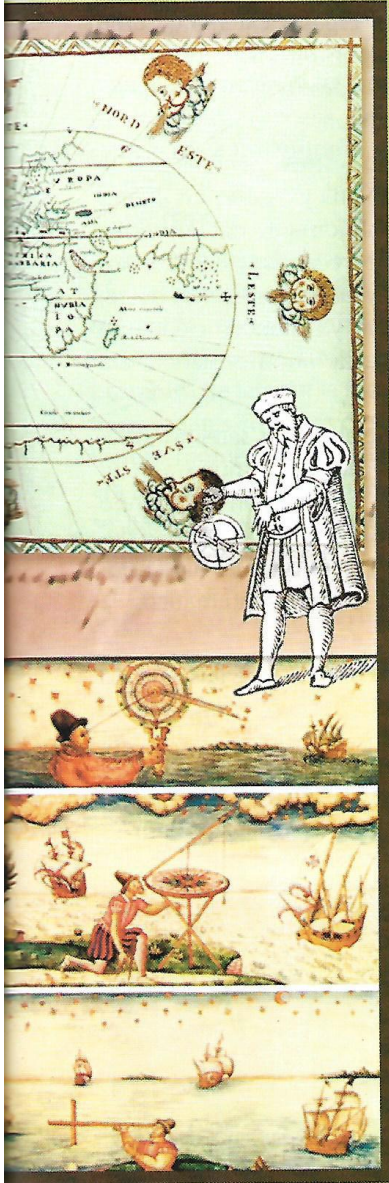
# 2

## EL PLANETA EN LOS MAPAS



① Mapamundi de 1511 ② Mapamundi de 1580 ③ Mapamundi de 1587

## ¿QUÉ CONOCES SOBRE EL TEMA?



**A** Observa los mapas antiguos.

♦ Contesta en tu libreta:

- ¿Qué representan estos mapas? ¿En qué fecha se publicó cada uno?
- ¿Qué característica, además de la fecha, los identifica como antiguos?
- ¿Por qué crees que uno de los mapas incluye dos esferas?
- ¿Qué utilidad habrán tenido estos mapas?

**B** Observa a los personajes de la imagen y describe oralmente lo que crees que hacen.

**C** Discute en clase:

*Los geógrafos antiguos no viajaron hacia el espacio exterior. Nunca vieron la esfera terrestre.*

- ¿Cómo crees que conocieron la redondez de la Tierra?

### LOS MAPAS Y LA GEOGRAFÍA

Hacer mapas es un arte muy antiguo. No sabemos desde cuándo los seres humanos hemos representado la Tierra en mapas. Sabemos, sin embargo, que el primer mapa lo dibujó el filósofo y astrónomo Anaximandro para acompañar un texto de Geografía, en la Antigua Grecia.

Los mapas, desde entonces y aún más hoy día, constituyen una herramienta fundamental de los geógrafos, en su labor de organizar las actividades humanas sobre la superficie terrestre.

## I MÁGENES Y REPRESENTACIONES DE NUESTRO PLANETA

### ALGO MÁS



Hace más de 2,000 años, el sabio Crates, de la Antigua Grecia, fue uno de los que dibujó el mundo conocido entonces, dentro de una esfera.

- Mediante cálculos matemáticos, los antiguos griegos habían descubierto que la Tierra tenía forma de esfera.
- Más de mil años después, se probó la esfericidad de la Tierra con los viajes que dieron la vuelta al mundo, luego de la llegada de Cristóbal Colón a América.



Para entonces, los mitos y fábulas de un mundo plano y de mares como precipicios, habitados por fieras, eran ideas vigentes sólo entre sectores de la población sin ninguna educación.

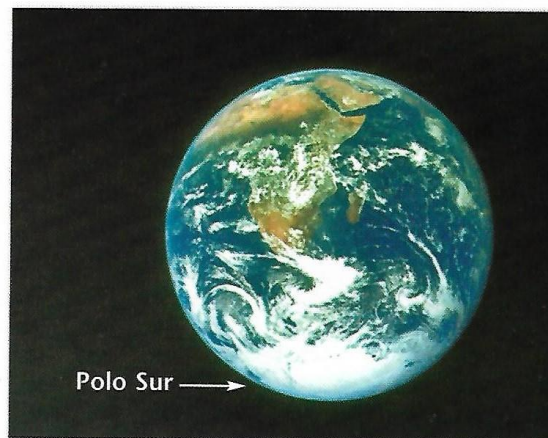
### ¿Qué forma tiene la Tierra?

Figúrate poder viajar en una nave espacial para observar el Planeta desde el espacio exterior. ¿Cómo crees que luciría la Tierra, por ejemplo, en cuanto a su forma? Como ya habrás apreciado en fotografías, la Tierra tiene forma de esfera.

Durante mucho tiempo, estuvo generalizada la idea de que la Tierra era plana y de que sus límites terminaban en el punto más distante del horizonte, donde el cielo y la tierra parecen juntarse. Con los viajes de Cristóbal Colón y las exploraciones posteriores, se confirmó lo que ya muchos científicos aseguraban: que la forma de nuestro planeta era redonda.

Hoy día, los viajes espaciales y los satélites artificiales en torno al planeta Tierra nos muestran con mucha precisión la forma y dimensión del mundo que habitamos. Hasta existe una ciencia que se dedica únicamente a estudiar la forma y las dimensiones del Planeta mediante cálculos matemáticos: la **Geodesia**.

Los **geodestas** han descubierto que la Tierra no es en realidad una esfera perfecta, ya que tiene un ligero achatamiento en el área de los polos. Para mayor precisión, los geodestas dicen que la Tierra es un esferoide –que significa que es semejante a una esfera– o geoide.



La Tierra es un esferoide: tiene forma esférica, pero no es una esfera perfecta. Se halla ligeramente achatada en los polos y ensanchada en la mitad.

## Representar la Tierra

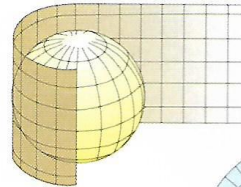
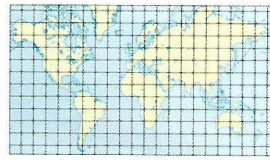
Desde tiempos muy remotos, los seres humanos hemos tenido la necesidad de representar la Tierra, con lo cual comenzó la elaboración de mapas. Los mapas son representaciones planas de la Tierra o de una porción de ella. De esta actividad, surgió la ciencia de la **Cartografía**, que se dedica a estudiar las maneras más adecuadas de representar la Tierra en un papel.

Ya desde los viajes de Colón, la noción que se tenía del mundo se amplió tremendamente. En ese momento, comenzaron a multiplicarse los **planisferios** o representaciones planas del mundo, con el propósito de facilitar la localización y la navegación hacia lugares entonces desconocidos o sin explorar. De ese momento en adelante, la Cartografía, que era un arte muy antiguo, continuó perfeccionándose hasta convertirse en la disciplina científica tan importante que es hoy.

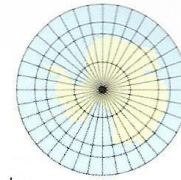
## Del esferoide al planisferio

Para los cartógrafos, uno de los grandes retos al representar la Tierra fue lograr reproducir la forma curva del Planeta en una superficie plana, con la mayor exactitud y la menor deformación. Los cartógrafos idearon las **proyecciones**, que son métodos para trasladar la forma curva del Planeta a la superficie plana del mapa con la mayor corrección y precisión posibles.

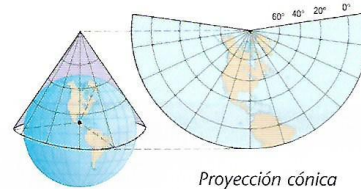
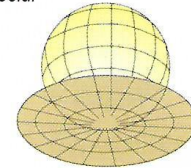
Sin embargo, sólo los globos terráqueos ofrecen una representación fiel del Planeta. Este modelo presenta sin deformación la forma de la Tierra, los contornos y las áreas de los continentes, las islas y los océanos.



Proyección cilíndrica



Proyección polar



Proyección cónica

*Hay diferentes tipos de proyecciones, según la clase de mapa que quiera construirse. Aunque todas reflejan alguna deformación o distorsión, son muy útiles para apreciar toda la superficie terrestre o destacar una porción.*



*En un globo terráqueo no es posible observar todo el Planeta a la vez. Tiene, además, el inconveniente de que presenta grandes áreas del Planeta en un espacio muy reducido, lo que lo hace poco legible.*



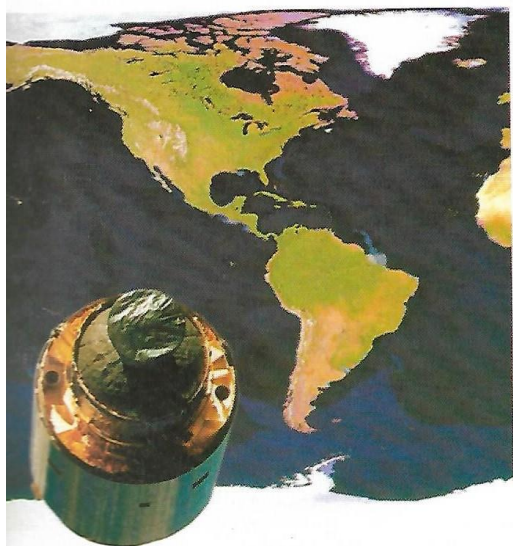
Fotografía aérea de Humacao

Es probable que los primeros mapas se confeccionaran a partir de observaciones hechas desde un árbol o una loma. Durante mucho tiempo, la Cartografía necesitó de la vista que ofrecía un punto muy alto en determinado territorio o de la imaginación creativa de viajeros y exploradores.

Pero desde que se inició la aviación, la Cartografía cambió dramáticamente. La vista que se aprecia desde un aeroplano se capturó en tomas fotográficas. Las fotografías aéreas se toman con equipos fotográficos especiales, que se instalan en aviones y que permiten hacer series de fotos de un área a distintas altitudes. A partir de la fotografía aérea, fue posible hacer mapas mucho más precisos y en menos tiempo.

De igual modo, los viajes al espacio han facilitado grandemente la Cartografía moderna. La tecnología de la teledetección (que significa observación a distancia) se utiliza para producir imágenes de satélites de la Tierra desde naves espaciales o desde satélites. Esta tecnología es actualmente una de las principales fuentes de información para la Cartografía.

Pero las computadoras también han cambiado la labor de la Cartografía. En los últimos veinte años, han aparecido los llamados sistemas geográficos de información, que son programas de computadoras para almacenar, manejar y procesar información cartográfica y geográfica. Con estos sistemas, se puede confeccionar un mapa en pocos segundos y alterarlo con sólo tocar una tecla. Anteriormente, el proceso de hacer mapas era sumamente tedioso, largo y muy costoso.



Fotografía de las Américas obtenida de un satélite

¿QUÉ ES...?



## LA CARTA ESTELAR

A lo largo de la historia de la Astronomía —ciencia que estudia los astros de todo el universo—, diversos investigadores se han preguntado dónde está la Tierra, cómo se mueve por el espacio y qué otros cuerpos la rodean.

Para contestar estas preguntas y otras tantas, se diseñó la carta estelar o mapa celeste. Se trata de un mapa que indica la posición de las estrellas con relación a la Tierra. Para dibujarla, los astrónomos trazan la bóveda celeste, que es el cielo estrellado que rodea al Planeta. Luego, trazan líneas verticales y horizontales, similares a las longitudes y latitudes, que se

llaman declinaciones y ascensiones rectas.

De esta manera, logran ilustrar la carta estelar con las posiciones de las estrellas, tal como lo harían los geógrafos con las ciudades en un mapa político.



¿QUIÉN ERA...?



## GALILEO GALILEI

1564-1642



Galileo fue un astrónomo italiano que, aparte de sus grandes descubrimientos científicos, no temió ir en contra de las autoridades del conocimiento de su época. Mediante una serie de experimentos, probó que muchas de las cosas en las que se creía en su tiempo eran falsas.

Mejóro el telescopio, que se había inventado en Holanda para observar los cuerpos celestes. Comprobó lo que decía Copérnico, otro científico anterior a él: la Tierra giraba alrededor del Sol. Apoyó esa teoría con sus

nuevos descubrimientos: las fases del planeta Venus, la causa de las fases de la Luna y las manchas solares.

Ya que la Iglesia de la época defendía la teoría de que la Tierra estaba en el centro del universo y que eran el Sol y la Luna los cuerpos que giraban alrededor de ella, Galileo enfrentó problemas con la Inquisición o tribunal de la Iglesia. Para evitar la tortura y la muerte, tuvo que decir que sus observaciones eran equivocadas. Sin embargo, sus escritos científicos se preservaron y se han considerado como las bases para el desarrollo de la Astronomía moderna.

## ALGO MÁS



El punto por donde sale el Sol se denomina Este.

### Para determinar los puntos cardinales

¿Sabes hacia qué dirección está el Este en tu casa? Si te levantas temprano en la mañana y observas por qué lado sale el Sol, habrás identificado el Este. Por donde se oculta el Sol es el Oeste. Si apuntas con tu mano derecha hacia el Este, tendrás el Oeste a tu izquierda y estarás mirando al Norte, mientras que a tu espalda tendrás el Sur.

## Los puntos cardinales

Los geógrafos y los cartógrafos usan los puntos cardinales para ubicar certeramente los lugares. Los **puntos cardinales**, que son el Norte, el Sur, el Este y el Oeste, se fijaron tomando como referencia la posición de las estrellas y el Sol.

A medida que la navegación marítima y aérea se tornó más compleja fue necesario hacer divisiones entre los puntos cardinales, para señalar las direcciones con mayor precisión. Por ejemplo, al fijar un punto intermedio entre el Norte y el Este, se obtiene el nordeste; entre el Sur y el Oeste, se señala el suroeste, y así con los demás, que dan lugar al noroeste y el sureste.

## Representación de los puntos cardinales

Los puntos cardinales se representan gráficamente con el símbolo de la **rosa de los vientos**. La rosa de los vientos o rosa náutica es una figura circular, en la que se señalan todos los rumbos posibles para la navegación, según los puntos cardinales y sus divisiones. La rosa de los vientos es muy útil para indicar en los mapas la dirección de los puntos cardinales.

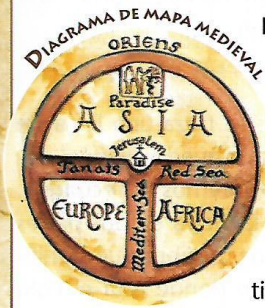
## Un instrumento que señala al norte

Como no siempre es posible fijar los puntos cardinales a partir de la salida del Sol, podemos utilizar una **brújula**. La brújula es un aparato redondo con una aguja que, a modo de imán, siempre es atraída hacia el Norte. Con este aparato los navegantes y exploradores pueden establecer su rumbo de viaje, según los puntos cardinales.

Para que sea útil un mapa en el que la rosa de los vientos indique la dirección de los puntos cardinales, necesitamos conocer, con la ayuda de la brújula, la dirección de éstos en el lugar real.



## Antigua orientación de los mapas



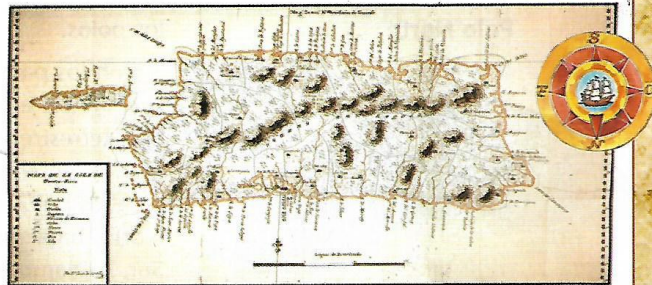
Por mucho tiempo, en Europa se orientaron los mapas hacia el este. Para los europeos que vivieron entre los siglos V y XV, lo más importante eran las tierras sagradas, es decir, donde habitaron los personajes bíblicos. Ya que ubicaban el Paraíso al este, al final de Asia, los mapas se dibujaban siguiendo ese punto como referente.

Los árabes orientaban sus mapas hacia el sur, porque, en relación a Europa, sus ciudades estaban en ese punto cardinal. La influencia de los árabes en la Península Ibérica, desde el siglo VIII hasta el siglo

XV, logró que los mapas españoles también se orientaran hacia el sur.

Con el uso de la brújula por los europeos, comienzan a orientarse los mapas hacia el norte. Pero a pesar de que la rosa de los vientos indicaba la dirección norte correctamente, en la parte superior de los mapas se mostraba el este o el sur. No es hasta el siglo XVI que los mapas se orientarán según la dirección norte, la cual, desde entonces, se mostraría casi siempre en la parte superior de los mapas.

MAPA DE PUERTO RICO, 1775



### A. Observa el diagrama del mapa medieval y explica:

1. ¿Qué territorio aparece en la parte superior de la esfera?  
¿Cómo y dónde se representa el Paraíso?
2. ¿Por qué crees que el mapa señala a Jerusalén como el centro del mundo?
3. ¿Por qué el mapa no incluye al continente americano?

### B. Observa el mapa de Puerto Rico y explica:

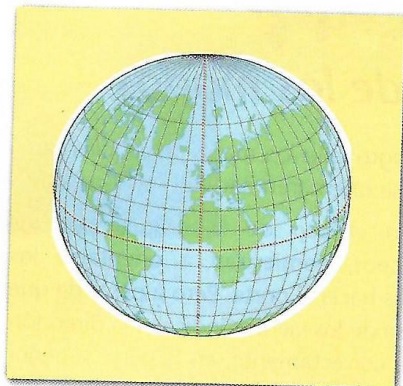
1. ¿Hacia qué punto cardinal está orientado el mapa? ¿Cómo lo sabes?
2. ¿Qué parte de Puerto Rico está hacia arriba en el mapa?

#### ♦ Reflexiona:

- ¿Por qué crees que ese mapa de Puerto Rico muestra el norte hacia abajo?



## L A TIERRA CUADRICULADA



Localizar los lugares de la Tierra se facilita, si la imaginamos marcada por líneas que se entrecruzan. Por eso, los cartógrafos crearon una red imaginaria de líneas sobre el Planeta, ubicadas de este a oeste y otras, de norte a sur.

### Los paralelos de latitud

Si sobre la esfera terrestre se traza una línea de tal modo que todos sus puntos queden a igual distancia de ambos polos, tendremos el **ecuador**. Esta línea imaginaria divide la Tierra en dos partes iguales, llamadas **hemisferios**, palabra que significa *media esfera*. El hemisferio donde está el Polo Norte es el hemisferio norte o septentrional, y en el que está el Polo Sur, hemisferio sur o meridional.

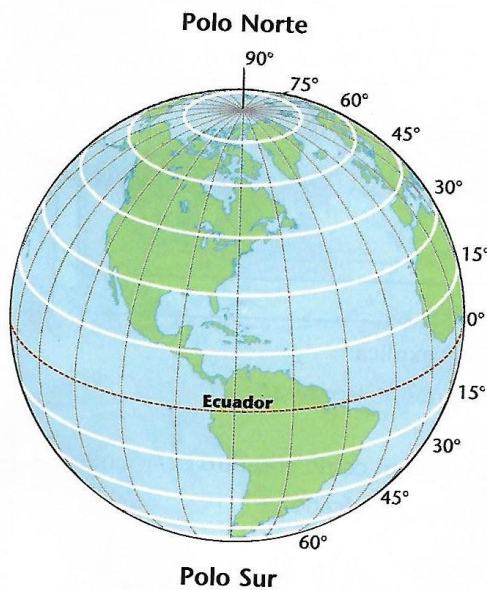
Al norte y al sur del ecuador, aparecen también líneas trazadas paralelamente. Por eso se llaman **paralelos**. Como puedes observar, los paralelos disminuyen de tamaño a medida que se acercan a los polos.

Con los paralelos, calculamos la **latitud**, que es la distancia entre un lugar cualquiera de la superficie terrestre y el ecuador. La latitud se mide en grados: en el ecuador la latitud es de cero grados y en los polos es de 90. Del ecuador hacia el Polo Norte, hablamos de latitud norte y, hacia el Polo Sur, hablamos de latitud sur.

### Los meridianos de longitud

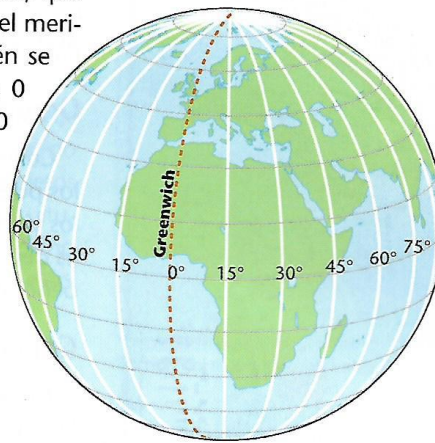
En la esfera terrestre también se trazan líneas que van de polo a polo, pasando por el ecuador. Éstas son los **meridianos**.

Aunque cualquier meridiano dividiría la Tierra por la mitad, existe el acuerdo de llamar meridiano 0 ó Greenwich al que pasa cerca de Londres. Este meridiano divide la Tierra en dos hemisferios: el oriental y el occidental.

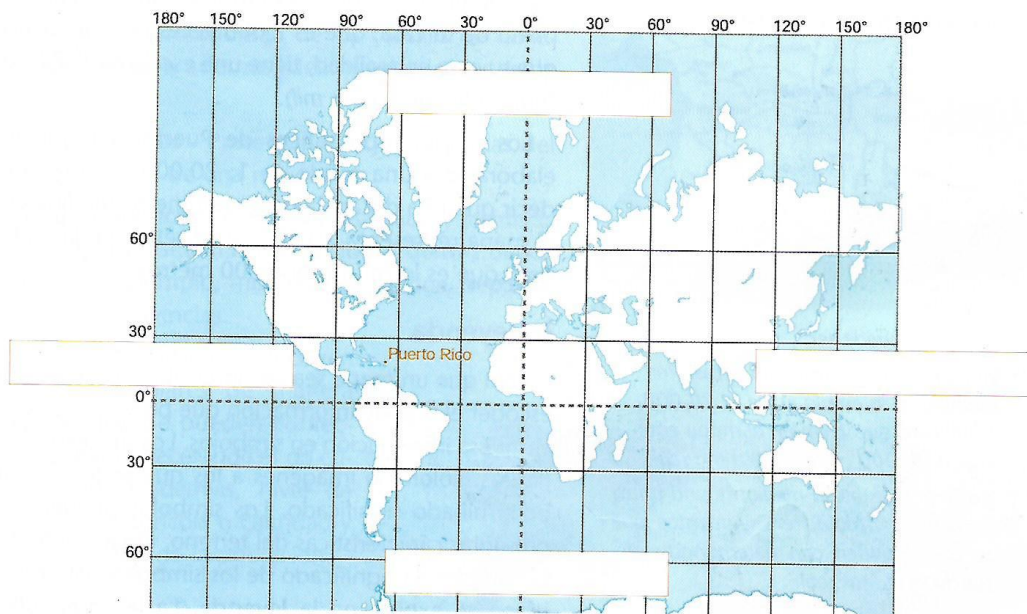


Paralelos de latitud

Con los meridianos calculamos la **longitud**, que es la distancia entre un lugar de la Tierra y el meridiano de Greenwich. Esta distancia también se mide en grados, partiendo del meridiano 0 hasta 180 grados al este, y del meridiano 0 hasta 180 grados al oeste.



## ACTIVIDADES



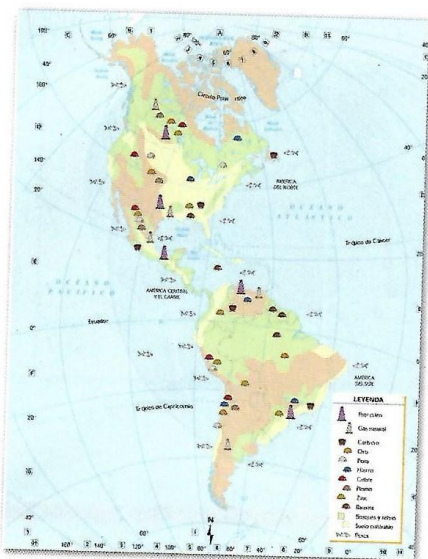
**A** Observa el planisferio.

1. Pinta de rojo el ecuador y de verde, el meridiano de Greenwich.
2. Escribe el nombre de los hemisferios.

**B** Encierra en un círculo las palabras correctas.

- Puerto Rico está ubicado en la latitud (*norte / sur*) y la longitud (*este / oeste*).

## PARA LEER UN MAPA



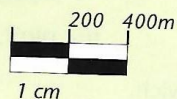
Mapa temático de América con leyenda

### ALGO MÁS

La escala puede ser:

**numérica:** se expresa con cifras. Por ejemplo, si la escala es de 1: 20,000, significará que 1 cm en el mapa equivale a 20,000 cm en el terreno real.

**gráfica:** se expresa mediante una barra horizontal, dividida en segmentos que se corresponden con determinada distancia del lugar real.



Según esta escala gráfica, cada centímetro de la barra corresponde a 200m del territorio real.

Los mapas sólo nos sirven si los sabemos leer. La lectura de un mapa se guía por tres elementos fundamentales: la orientación, la escala y la leyenda.

### Orientar el mapa

Cuando se utiliza el mapa, es necesario relacionar los puntos cardinales señalados en él por la rosa de los vientos con los puntos cardinales del lugar real, es decir, orientar el mapa. Casi siempre la parte superior de los mapas indica el norte.

### Conocer su escala

La **escala** del mapa es la relación que existe entre las medidas hechas en el mapa y lo que representan esas medidas en la realidad. Es decir, la escala nos dice cuánto más pequeña es el área representada en el mapa con respecto a la realidad. Así, un plano de tu casa, que es 2,000 veces más pequeño que tu casa en realidad, tiene una escala de 1: 2,000 (que se lee *uno a dos mil*).

Los mapas topográficos de Puerto Rico suelen elaborarse a una escala de 1: 20,000. Esto quiere decir que una distancia de 1 centímetro medida en el mapa representa 20,000 centímetros en la realidad, que es lo mismo que 200 metros.

### La leyenda

Para que un mapa sea comprensible, es necesario escoger el tipo de información que proveerá, y convertir esa información en símbolos. Los símbolos son figuras, colores o imágenes a los que se les asigna determinado significado. Los símbolos pueden representar características del terreno, lugares y hasta cantidades. El significado de los símbolos para cada mapa se explica en la **leyenda**. La leyenda suele aparecer en un recuadro al pie de los mapas.

## Clases de mapas

Los mapas se identifican por la información que contienen o por el uso que se les da.

**Mapas topográficos** - Muestran con gran detalle información sobre la superficie de cualquier área, no sólo de las formas superficiales, sino de otros objetos y aspectos, tanto del paisaje natural como del cultural. Para algunas agencias gubernamentales, como las encargadas de distribuir el agua o la energía eléctrica en un país, estos mapas son indispensables.

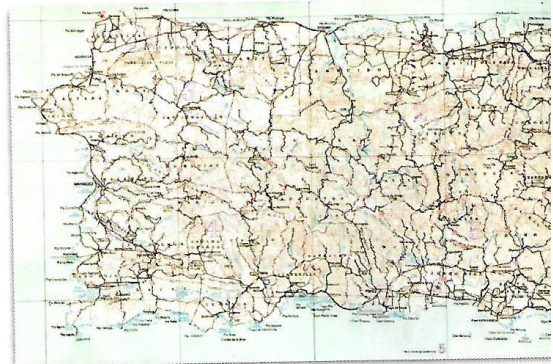
**Mapas geológicos** - Indican la localización de fallas geológicas y describen la composición del terreno.

**Mapas de navegación marítima y aérea** - Proveen información a los pilotos sobre las corrientes marinas y de los vientos, las condiciones climáticas y el nivel de profundidad de los canales de navegación. Tienen, además, delimitadas las rutas de navegación.

**Mapas físicos** - Presentan las características del paisaje natural de una región.

**Mapas políticos** - Presentan los límites y fronteras entre países, así como las divisiones dentro de los países, por ejemplo, municipios, estados, departamentos o provincias.

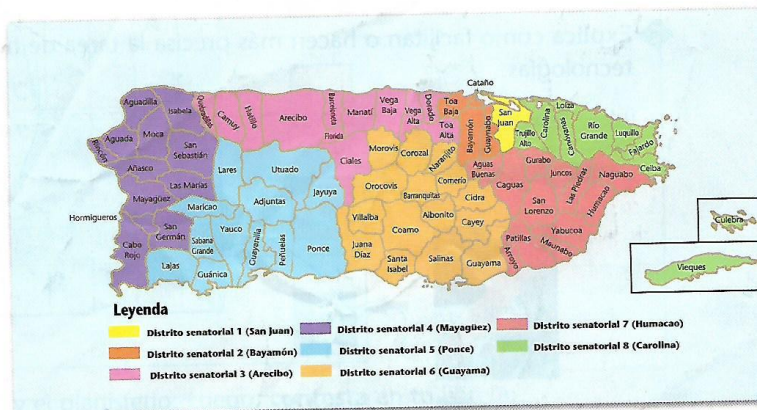
**Mapas temáticos** - Recogen temas particulares de manera cartográfica. Se pueden confeccionar para ofrecer índices de criminalidad, epidemias, nivel de producción agrícola o cantidad y concentración de la población.



Sección del mapa topográfico de Puerto Rico



Sección del mapa político de Puerto Rico



Mapa temático de Puerto Rico que muestra la división del territorio según los distritos senatoriales

## ACTIVIDADES

**A** Determina si cada premisa es verdadera (V) o falsa (F) y **razona** tu respuesta.

1. \_\_\_\_\_ La redondez de la Tierra no se reconoció como una característica del Planeta hasta que se obtuvieron imágenes de satélite que lo demostraron.
2. \_\_\_\_\_ Los cartógrafos elaboraron planisferios porque pensaban que la superficie terrestre era plana.
3. \_\_\_\_\_ Los mapas pueden mostrar una porción de la superficie terrestre, pero los planisferios suelen abarcarla en toda su extensión.
4. \_\_\_\_\_ Las proyecciones permiten construir mapas en los que se puede apreciar el esferoide terrestre sobre una superficie plana.

**B** Escribe, en una tabla como la siguiente, las ventajas y las desventajas de hacer un mapa con cada fuente de información.

### Hacer un mapa

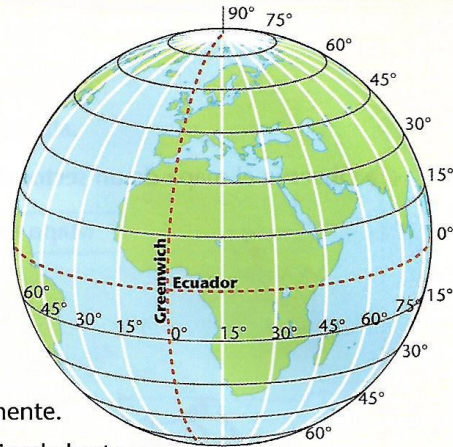
Fuente de información	Ventajas	Desventajas
Un recorrido por el lugar		
Una toma aérea del lugar		

**C** Explica cómo facilitan o hacen más precisa la tarea de hacer mapas las siguientes tecnologías:



**D** Escribe las palabras que completen las oraciones.

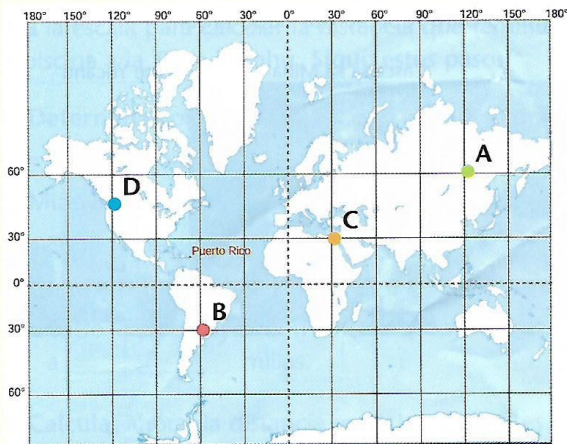
1. El paralelo que divide la Tierra en los hemisferios \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ se llama \_\_\_\_\_.
2. La longitud cero se fijó en el meridiano de \_\_\_\_\_, que divide la Tierra en los hemisferios \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.



**◆** Escoge la frase que complete cada oración correctamente.

1. El hemisferio norte empieza en la latitud 0 y se extiende hasta la latitud (90 grados norte / 180 grados norte).
2. El hemisferio este empieza en la longitud 0 y se extiende hasta la longitud (180 grados este / 90 grados oeste)
3. Los meridianos se unen en (los polos / el ecuador).
4. Los paralelos son círculos que (se vuelven más pequeños hacia / se encuentran en) los polos.

**E** Calcula, aproximadamente, la latitud y la longitud de los puntos marcados.



	Latitud (norte o sur)	Longitud (este u oeste)
<b>A</b>	60° norte	120° este
<b>B</b>		
<b>C</b>		
<b>D</b>		

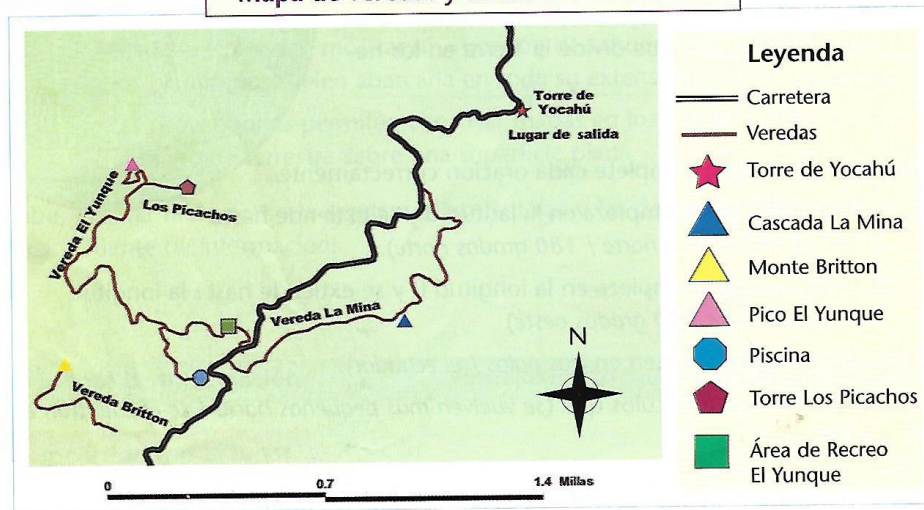
**◆** Observa el globo terráqueo y el planisferio. Luego, contesta en tu libreta:

- ¿En cuál de las representaciones de la Tierra se aprecian todos los hemisferios de una vez?
- ¿Cuál de las representaciones de la Tierra es más útil para comparar longitudes (este-oeste) y latitudes (norte-sur)?

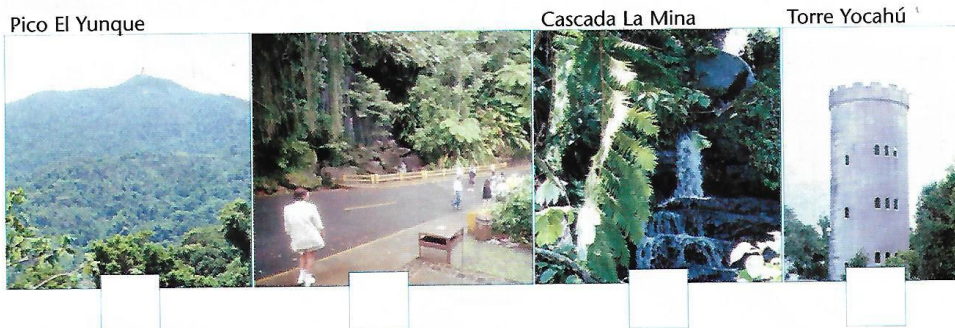
## LEER UN MAPA

A Observa el mapa de un sector de El Yunque.

Mapa de veredas y atracciones turísticas



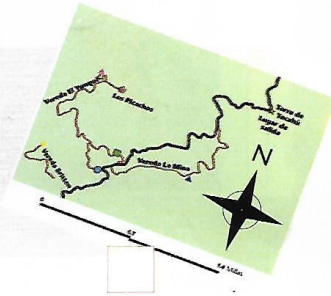
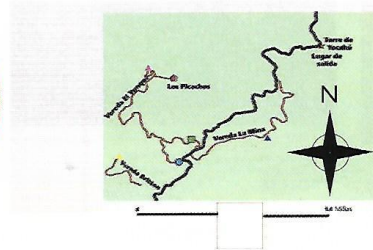
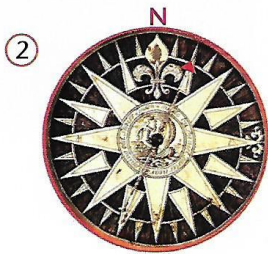
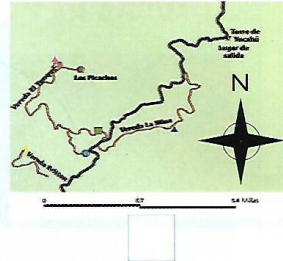
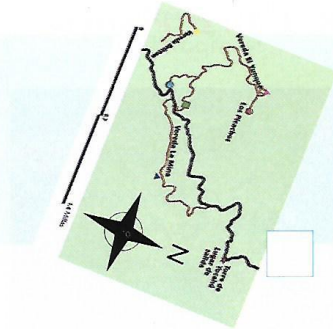
B Dibuja el símbolo que se utilizó en el mapa para representar cada lugar.



C Lee la situación:

*Durante una excursión a El Yunque, dos niños se apartaron del grupo y perdieron su rumbo en veredas diferentes. Por suerte, cada uno tenía consigo el mapa y disponía de una brújula. Sabían que, para llegar al punto de encuentro, la Torre Yocahú, debían andar hacia el nordeste, según la dirección que indicaba el mapa. Para saber dónde estaba el nordeste de El Yunque, usarían la brújula. Luego, tendrían que orientar el mapa según la dirección que marcaba la brújula.*

◆ **Escoge** el mapa orientado correctamente para cada brújula.



D **Usa** la escala para calcular la distancia que tendrías que recorrer para trasladarte de la piscina a la Torre Yocahú. **Sigue** estos pasos:

1. **Determina** con una regla a cuántas millas equivale cada pulgada de la escala.
  - Cada pulgada de la escala equivale a \_\_\_\_\_ millas.
2. **Mide** linealmente con una regla en el mapa la distancia entre los puntos que te interesen.
  - Entre la piscina y la Torre Yocahú, hay \_\_\_\_\_ pulgadas.
3. **Convierte** las medidas tomadas en el mapa en las de la distancia real.
  - Entre la piscina y la Torre Yocahú, hay \_\_\_\_\_ pulgadas, equivalentes a \_\_\_\_\_ millas.

◆ **Calcula**, ahora, la distancia entre los siguientes puntos:

Entre	Distancia en el mapa	Distancia real
1. la Cascada La Mina y la Torre Yocahú		
2. la Vereda Britton y la Torre Yocahú		