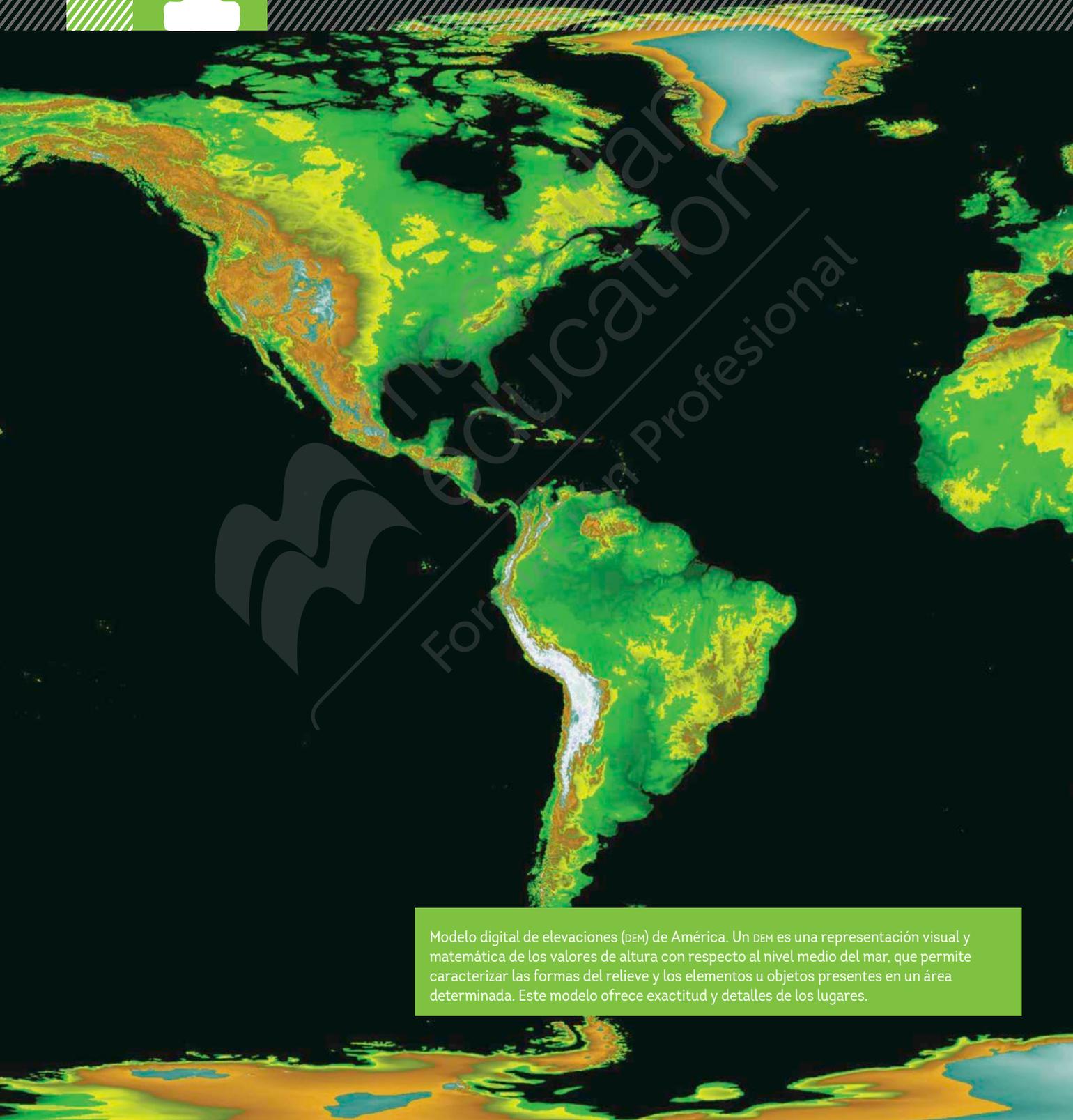


B I

Geografía como ciencia



Modelo digital de elevaciones (DEM) de América. Un DEM es una representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar, que permite caracterizar las formas del relieve y los elementos u objetos presentes en un área determinada. Este modelo ofrece exactitud y detalles de los lugares.

Introducción

En la cotidianidad surgen muchas preguntas entre la población relacionadas con el *espacio*, por ejemplo, ¿en dónde se encuentra el terreno más viable para construir un aeropuerto?, ¿en dónde están las zonas del alto riesgo sísmico?, ¿de dónde se obtiene el litio para construir las pilas recargables de los celulares? Algunas de estas preguntas surgen de manera espontánea, por curiosidad; pero otras se plantean por necesidad. Además de la Geografía, ¿hay otra ciencia especializada que responda a la interrogante *dónde...*? Como recordarás, en tus cursos anteriores aprendiste que esta ciencia estudia el espacio geográfico, los elementos naturales y sociales que hay en él, las interacciones mutuas y sus cambios. También estudiaste que los mapas son una herramienta valiosa para representar el espacio en un papel, los cuales contienen información específica, signos convencionales y datos útiles para los usuarios.

Evaluación diagnóstica,
p. 3

La Geografía es una ciencia que nos acompaña todos los días, ya que es común que necesitemos localizar, organizar o distribuir espacialmente “algo”, por lo cual no podemos prescindir de ella. Con las nuevas tecnologías, los estudios geográficos cuentan con múltiples datos e información que son necesarios procesar y analizar. La complejidad de nuestro mundo demanda que esta ciencia se adapte constantemente a los cambios y necesidades de la población, lo que hace de la Geografía la ciencia idónea para conocernos mejor social y espacialmente.

En el ciberespacio cabe la posibilidad de conocer, interactuar, comprar, ver y escuchar cualquier tipo de contenido. ¿Crees que los contenidos del ciberespacio sean interesantes para ser estudiados por la Geografía? La respuesta es sí, pues esta ciencia va adecuándose a las nuevas realidades, por ello te invito a que explores más sobre los alcances del conocimiento de la Geografía y a que te familiarices con los principales conceptos de este bloque (figura 1.1).

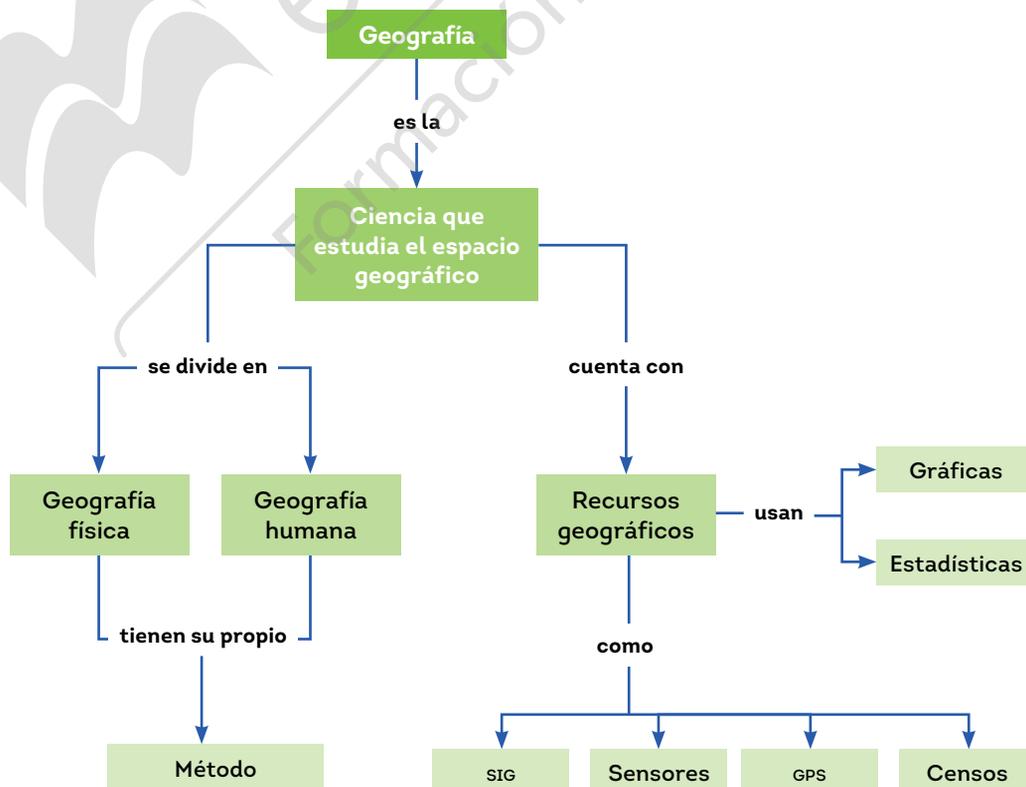


Figura 1.1
Conceptos clave
del Bloque 1.

Campo de estudio

¿Qué piensas cuando observas tu espacio geográfico inmediato? En efecto, ese espacio que te rodea ha sido organizado y ordenado de acuerdo con las necesidades de la sociedad. Si lo observas a través del tiempo, notarás que cada arreglo ha respondido a distintas exigencias sociales en diferentes momentos históricos. El **espacio geográfico** es el resultado de la relación de los seres humanos con su medio. Debido al dinamismo de las sociedades es necesario acotar los tiempos para comprender mejor su temporalidad.

Como recordarás, el espacio geográfico está conformado por elementos *naturales* y *sociales*. Los elementos *naturales* están constituidos por los componentes del medio físico, como el clima, la vegetación, el relieve, la geología, los suelos y la hidrología. Los elementos *sociales* son los de orden económico, político, social y cultural. El componente económico hace alusión a actividades como el turismo, el comercio, la industria ligera, la industria pesada, etcétera; el político son las acciones oficiales o públicas que tienen lugar en el territorio, así como las formas de gobierno y los límites fronterizos; el social lo constituyen la población y sus características, como la desigualdad, el desempleo, la pobreza, entre otros. Finalmente, el componente cultural se refiere a las costumbres, tradiciones, lenguas, creencias, etcétera. Estudiar el espacio geográfico significa considerar todos esos elementos en su conjunto; por tal motivo la Geografía es conocida como la ciencia integradora del espacio.

Un ejemplo del dinamismo del espacio geográfico se puede observar en la ciudad de Atenas, Grecia, donde se aprecia la interrelación de los elementos naturales como el mar, las montañas, el clima y la vegetación con los elementos sociales, tanto antiguos como modernos. Por un lado, en lo alto de la ciudad está la Acrópolis o *ciudad alta*, nombre que recibió porque está en un terreno elevado, en donde se observan los vestigios icónicos y arquitectónicos de la sociedad griega que comenzó a construirse a partir del siglo VI antes de nuestra era (a.n.e.) y hasta principios de nuestra era. Esas colosales construcciones de mármol fueron edificadas por los griegos de entonces, quienes interactuaron y modificaron su espacio en función de las necesidades de su tiempo; por otro lado, alrededor de la Acrópolis se aprecia la blanca ciudad de Atenas, que corresponde a las necesidades de la sociedad griega actual, que interactúa y ordena su espacio geográfico de manera diferente (figura 1.2).

De las definiciones acuñadas para la Geografía sobresale la del francés Emmanuel de Martonne (1873-1955), considerado como el padre de la geografía moderna, quien conceptualizó esta ciencia como el estudio de la distribución de los fenómenos físicos, biológicos y humanos, así como de las causas de dicha disposición y las relaciones locales de esos fenómenos en la superficie terrestre.

Identificamos a la Geografía como una ciencia que localiza, porque ubica los hechos y fenómenos en el espacio y en el tiempo; es una ciencia de síntesis, pues su objeto de estudio lo constituyen los espacios y los fenómenos físicos, los espacios biológicos y los fenómenos humanos; por tanto, no sólo es una ciencia social o física o natural, sino que sintetiza las tres para explicar las interrelaciones espaciales y temporales. Es una ciencia interdisciplinaria, porque requiere de la información que generan las ciencias naturales y las

► **Actividad 1,**
p. 4



Figura 1.2 Dinamismo del espacio geográfico en la ciudad de Atenas, Grecia.

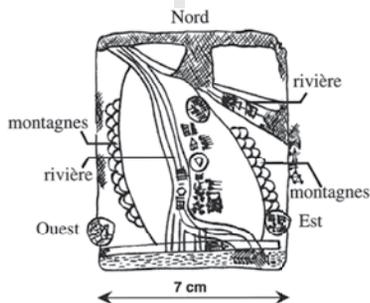


Figura 1.3 El mapa de Nuzi es considerado hasta ahora el más antiguo de mundo.

ciencias sociales para poder explicar las dimensiones espacio-temporales existentes entre las sociedades y la naturaleza.

El espacio geográfico ha sido objeto de interés para el ser humano en diversos momentos de la historia; desde épocas inmemoriales el hombre ha representado su espacio geográfico, como se observa en las cuevas de Bedonia Italia, en el mural de Çatalhöyük, en Anatolia, Turquía, o en el mapa de Nuzi, trazado sobre una tablilla de arcilla (datado en el 2500 a.n.e.) y encontrado al norte de lo que hoy es Irak. Es el mapa considerado, hasta ahora, como el más viejo del mundo (figura 1.3).

El desarrollo del conocimiento astronómico, los cálculos matemáticos y el uso de la brújula impulsaron el desarrollo de la Geografía y la representación del espacio en mapas. Algunas potencias europeas de los siglos xv y xvi, como Inglaterra, Francia y España decidieron aprovechar la ventaja que les brindaron los mapas y se hicieron a la mar para explorar tierras lejanas y desconocidas hasta entonces. El planteamiento acerca del espacio y las formas de estudiarlo no han sido siempre los mismos, sino que han ido cambiando dependiendo del momento histórico. La geografía antigua era sólo descriptiva, en cambio, la geografía contemporánea centra su objeto de estudio en la relación hombre-naturaleza, en los conflictos sociales, ambientales, económicos, políticos, geopolíticos, así como en la ordenación del territorio. En la tabla 1.1 se mencionan algunos pensadores memorables de la Edad Antigua, la Edad Media, la Edad Moderna, la Edad Contemporánea y la Edad Posmoderna que realizaron grandes aportes a la Geografía.

Tabla 1.1 Pensadores y su aporte a la Geografía	
Pensadores	Aportes
Tales de Mileto (624 a.n.e.-546 a.n.e.)	Autor de las obras <i>Sobre el solsticio</i> y <i>Sobre el equinoccio</i> ; conocedor de los astros, predijo un eclipse.
Eratóstenes (276 a.n.e.-194 a.n.e.)	Calculó la circunferencia de la Tierra y la inclinación del eje terrestre.
Hiparco de Nicea (190 a.n.e.-120 a.n.e.)	Dividió el día en 24 horas, introdujo los conceptos de latitud y longitud, y descubrió la precesión de los equinoccios.
Estrabón (64 a.n.e.-24 a.n.e.)	Su obra <i>Geografía</i> se centra en los aspectos humanos y en la historia de algunas culturas de la Antigüedad.
Claudio Ptolomeo (100-170)	Realizó el Atlas del Mundo o Mapamundi de esa época y utilizó el sistema de latitud y longitud.
Al-Idrisi (1100-1166)	Geógrafo, sostuvo la teoría de la esfericidad de la Tierra y recopiló información geográfica relevante en sus viajes.
Ibn Battuta (1304-1369)	Geógrafo y cartógrafo, explorador del mundo musulmán, Asia central, norte de África, China e India.
Nicolaus Copernicus (1473-1543)	Monje, astrónomo y fundador de la astronomía moderna, observó el modelo heliocéntrico.
Gerardus Mercator (1512-1594)	Ideó la proyección cartográfica que respeta las formas de los continentes mas no las áreas.
Galileo Galilei (1564-1642)	Hizo aportaciones relevantes gracias a sus observaciones a través del telescopio, como las manchas solares.
Johannes Kepler (1571-1630)	Enunció matemáticamente las leyes del movimiento de los planetas en su órbita alrededor del Sol.
Bernhardus Varenius (1622-1650)	Es considerado el fundador de la geografía científica, por estudiar la conexión causal de los hechos geográficos.
Alexander von Humboldt (1769-1859)	Escribió <i>Cosmos</i> y <i>Viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Continente</i> . Impulsó la biogeografía.

Tabla 1.1 Pensadores y su aporte a la Geografía	
Pensadores	Aportes
Carl Ritter (1779-1859)	Explicó las interrelaciones e influencias del medio físico con la vida del hombre.
Friedrich Ratzel (1844-1904)	Darwinista, defensor del "espacio vital". Intentó relacionar la historia universal con las leyes naturales.
Paul Vidal de La Blache (1845-1918)	Autor de <i>Principios de la geografía humana</i> . Se enfocó en el estudio del paisaje y la región.
Emmanuel de Martonne (1873-1955)	Fundador de la Geografía física general, impulsó la Geomorfología, las visitas de campo y los mapas.
Carl O. Sauer (1889-1975)	Promotor de la geografía cultural y autor de la obra <i>Antropogeografía</i> .
Walter Christaller (1893-1969)	Precursor de la geografía cuantitativa. Desarrolló la teoría de los lugares centrales.
Milton Santos (1926-2001)	Teórico de la geografía existencialista. Sus argumentos se basaron en la razón y la emoción.
Doreen Massey (1944-2016)	Se especializó en las teorías del desarrollo regional, el espacio y los lugares en la globalización.
David Harvey (1935)	Escribió <i>Urbanismo y desigualdad social</i> . Impulsó la geografía radical, de influencia marxista.

► **Aplicación 1,**
p. 5

Ramas y ciencias auxiliares

En el análisis del espacio geográfico se aplica el saber de otras ciencias que la han hecho más amplia y compleja, por ello también ha tenido la necesidad de especializarse. En este proceso la geografía se dividió en dos grandes ramas: *Geografía física* y *Geografía humana* (figura 1.4).

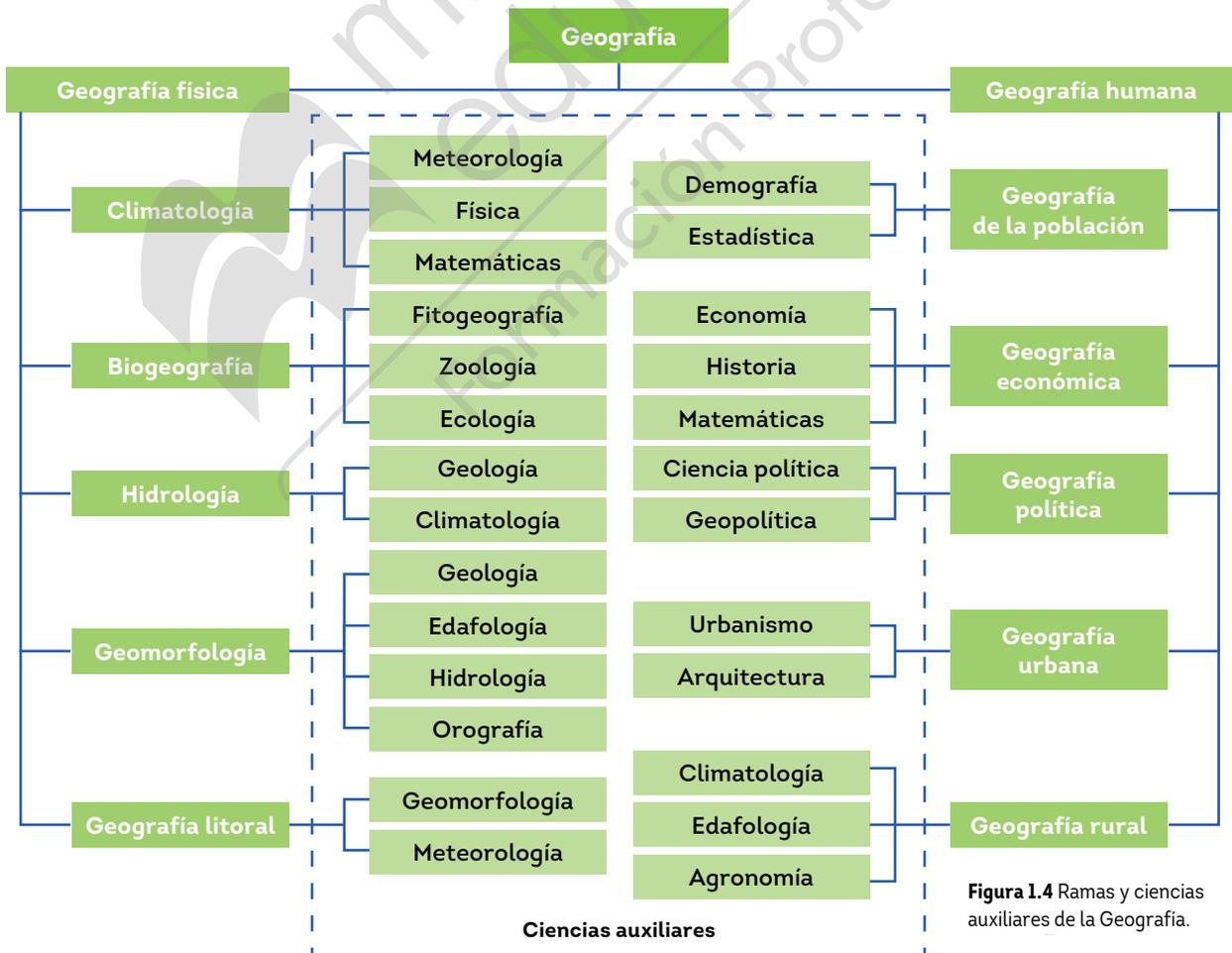


Figura 1.4 Ramas y ciencias auxiliares de la Geografía.

En la actualidad, el conocimiento geográfico es parte de la toma de decisiones en muchos de los proyectos en el mundo, por ejemplo, en el monitoreo del gusano barrenador, realizado en los bosques alemanes, el cual se lleva a cabo bajo un esquema geográfico-regional forestal. El conocimiento geográfico es un apoyo constante en la logística de temas de la sociedad, de gobierno y del mercado, pues se utiliza en planeación urbana, ordenamiento territorial, catastro, trazo de rutas, prevención de desastres, distribución de pobreza, temas electorales, entre otros. Este conocimiento también permite optimizar múltiples tareas cotidianas en todos los sectores, pues es útil para identificar, en una ciudad, los sitios idóneos para la instalación de antenas de servicio de Wi-fi, alertas sísmicas, localización de las zonas de riesgo por explosión volcánica, derrumbes o para delimitar las zonas coralinas de la población del pez león (una especie invasiva en el mar Caribe), entre otros casos. De los temas mencionados, ¿qué ramas y subramas de la Geografía consideras que intervienen?

Ejercicio 2,
p. 4



Figura 1.5 El Cañón del Sumidero, ubicado en Chiapas, es un ejemplo de un hecho geográfico (A); por su parte, la explosión de un volcán es un fenómeno geográfico (B).

Hechos y fenómenos del espacio geográfico

La **Geografía física** estudia los hechos y fenómenos naturales que suceden en la superficie terrestre, es decir, los elementos del medio natural, como son el relieve, el clima, el suelo, la vegetación y sus interrelaciones. Por su parte, la **Geografía humana** estudia los hechos y fenómenos sociales, es decir, a las sociedades y la interacción de éstas con el medio natural, las cuales pueden ser de tipo histórico, político, social, económico, cultural, demográfico, religioso y étnico, entre otros.

Entre los componentes que conforman el espacio geográfico se reconocen los **hechos** y **fenómenos** geográficos, los cuales, a su vez, pueden ser de tipo *físico*, *biológico* y *social* (tabla 1.2).

La forma de diferenciar un hecho de un fenómeno geográfico es la temporalidad de su existencia, es decir, los *hechos* geográficos están casi de manera permanente en la superficie terrestre y sufren cambios muy lentamente, tanto que son imperceptibles al ojo humano; en cambio, los *fenómenos* geográficos son dinámicos, cambian constantemente (figura 1.5).

Ejercicio 3,
p. 5

Tabla 1.2 Hechos y fenómenos geográficos		
Tipos	Hechos	Fenómenos
Físicos	Océanos, cordilleras, cañones, lagos, continentes	Terremotos, tsunamis, explosiones volcánicas
Biológicos	Vegetación de bosques, especies en el mar	Plagas, migración de aves, extinción de especies
Sociales	Población de los continentes, diferentes idiomas	Deportaciones, terrorismo, huelgas, narcotráfico

AVERIGUA MÁS

El Registro Agrario Nacional (RAN) es un proyecto geográfico gubernamental de la tenencia de la tierra; conoce en la siguiente liga cómo puedes aprovechar esta información: <http://edutics.mx/iAW>.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

En Alemania, para erradicar las plagas forestales, los expertos recopilan la información necesaria para realizar la cartografía de la salud de los bosques, estos datos ayudan a tomar la mejor decisión entre fumigar o talar.

Metodología de la Geografía

La Geografía tiene sus propios principios metodológicos que sirven para explicar los fenómenos que ocurren en el espacio geográfico. El método geográfico es una formulación particular del método científico, con él se organiza y sistematiza el conocimiento espacial, explica los fenómenos y establece relaciones. Su campo de estudio se fundamenta en los siguientes principios metodológicos (tabla 1.3).

Actividad 2,
p. 5

Principios	Descripción	Ejemplo
Localización	Conoce la posición del lugar donde se presentan los hechos o se producen los fenómenos.	El volcán Kilauea se localiza en la isla grande del archipiélago de Hawái, al sureste de la isla grande del mismo nombre (Hawái). Sus coordenadas geográficas son: 19°25'16" N, 155°17'12" W.
Extensión	Conoce la magnitud espacial o el alcance temporal o duración de los hechos y fenómenos geográficos.	El alcance de afectación de la erupción fue hacia el sureste de la isla, en dirección al mar; los gases tóxicos y las piedras lanzadas hasta 3600 metros afectaron la zona turística y unas 600 viviendas sufrieron daños por la influencia volcánica, también hubo pérdidas de animales y plantas. Las cenizas alcanzaron 9000 metros de altura, pero su afectación no fue mayor al área del archipiélago, por lo que sólo se cancelaron vuelos turísticos a la isla grande.
Causalidad	Conoce las causas de su origen, es decir, qué factores intervienen para que se produzca.	El origen del volcán Kilauea se debe al magmatismo intraplacas que forma un <i>rift</i> en el suelo o fosa tectónica, conocida como pluma del manto o mantélica. La salida de lava se debe a un <i>hotspot</i> o punto caliente donde el material o lava incandescente emerge desde las profundidades del manto hacia la superficie terrestre, éste ha originado la cadena submarina volcánica del archipiélago hawaiano.
Relación	Conoce la relación de los hechos y fenómenos íntimamente ligados entre sí, los cuales se estudian considerando las conexiones espaciales y temporales.	La erupción del volcán Kilauea fue de tipo hawaiano (nombre dado por la forma de erupcionar del Kilauea), está relacionado con los sismos, fuentes de lava, grietas, ríos de fuego, torbellinos, bolas de lava y enormes nubes de ceniza volcánica, los cuales afectan la atmósfera debido a la emisión de cenizas volcánicas y dióxido de azufre. La erupción fue similar a la registrada por el volcán contiguo al Kilauea, el Mauna Loa, el volcán más grande del mundo (17 km desde el suelo oceánico) que está activo e hizo erupción en 1984. Para evitar afectaciones a la navegación aérea, como ocurrió con el volcán islandés Eyjafjallajökull en 2010, el gobierno estadounidense activó el código rojo y recomendó a los aviones en vuelo no acercarse al área de influencia, como medida de precaución.
Generalidad o evolución	Conoce los cambios que sufren en el transcurso del tiempo.	El Kilauea es un volcán joven y uno de los más activos del mundo, prácticamente ha tenido una actividad intermitente desde 1750, pero a partir de 1983 hasta la fecha no ha cesado. El 15 de mayo de 2018 el servicio geológico estadounidense activó la alerta roja debido al incremento de la actividad volcánica, para que los residentes y turistas del suroeste de la isla grande se prepararan para evacuar ante el inminente riesgo volcánico, para fortuna de todos la actividad volcánica se ralentizó a finales de junio.

Actividad 3,
p. 6

Recursos geográficos

La Geografía basa sus mediciones en un sistema de referencias que son universales como el sistema de coordenadas que es convencional, esto quiere decir que tiene el mismo significado en todo el mundo; tanto el sistema de coordenadas geográficas, como los puntos, líneas y círculos imaginarios en el planeta son zonas de referencia para el trazo de la cartografía mundial.

Puntos, líneas y círculos imaginarios

¿Sabes quiénes fueron Drake, Barbanegra y Morgan? La palabra pirata, del griego *peirates* (que significa intentar, experimentar, probar fortuna) es un derivado del verbo *peirao* (que, paradójicamente, significa esforzarse), se refiere a los saqueadores de los barcos que surcaban el Mediterráneo, quienes del siglo XVI al XVIII navegaron por el norte de Europa. Después del descubrimiento del Nuevo Mundo, los galeones españoles, con sus cargamentos provenientes de las colonias, se convirtieron en el blanco de los piratas; estos barcos eran usualmente atacados, invadidos, robados y a veces hundidos; fue así como muchos tesoros cambiaron de dueño en pocas horas.



Figura 1.6 Eclíptica de la Tierra y eje de rotación.

Un robo épico, en 1708, fue al galeón San José, el cual cargaba un tesoro valuado en 10 000 millones de USD actuales, que incluía lingotes de oro, joyas, monedas de oro y plata del Perú, y 200 toneladas de esmeraldas colombianas. Tras ser atacado y hundido, el San José fue, por muchos años, el tesoro más buscado y fue encontrado hasta el año 2015 en estas coordenadas: 76°00'20" W, 10°10'19" N". ¿Consideras que alguien estaría interesado en encontrarlo?, ¿qué herramientas utilizarían? En la actualidad, si navegas en el mar puedes usar la red satelital de sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés) para conocer tu ubicación (tabla 1.4), pero en la antigüedad los navegantes se guiaban por las estrellas, la brújula o los mapas para encontrar una ubicación o el rumbo que debían seguir.

Tabla 1.4 Puntos, líneas y círculos imaginarios	
Elementos	Características
Eclíptica	Eclíptica o plano orbital es la referencia para determinar el ángulo de las órbitas planetarias. El ángulo de la órbita terrestre es cero (figura 1.6).
Eje terrestre o de rotación	La Tierra tiene una inclinación de 23°27', ese ángulo se forma entre el plano del ecuador de la Tierra y el plano de la eclíptica; va del Polo Norte al Polo Sur atravesando el centro del planeta (figura 1.6).
Ecuador	Es el plano perpendicular al eje de rotación de la Tierra, es el paralelo 0°, que divide a la Tierra en Hemisferio Norte y Sur. Es el círculo máximo y es equidistante a los dos polos (figura 1.7, en la página 17).
Meridiano de Greenwich	Meridiano cero o primer meridiano. Es la circunferencia que une los polos y divide al planeta en Este y Oeste. Cruza la localidad inglesa de Greenwich, su antimeridiano es 180° (figura 1.7).
Trópicos	Son paralelos situados a 23°27' respecto al ecuador, al Norte está el trópico de Cáncer, y al Sur, el trópico de Capricornio, señalan la zona intertropical (figura 1.7).
Círculos polares	Son paralelos situados a 66°33' respecto al ecuador, al Norte está el Círculo Polar Ártico, y al Sur está el Círculo Polar Antártico, señalan el límite de la zona templada (figura 1.7).
Polos	Son los puntos por donde atraviesa el eje de rotación, están a 90° de latitud Norte y Sur (figura 1.7).

Coordenadas geográficas

¿Sabes qué es una coordenada? ¿Qué sería de la navegación marítima y aérea sin las coordenadas geográficas o las líneas imaginarias?, ¿cómo sería posible orientarse en el mar, en el desierto o en el aire sin ellas? Pues bien, el sistema de coordenadas es una red que facilita la ubicación en cualquier punto sobre la superficie terrestre. En la actualidad, los mapas cuentan con un sistema de paralelos y meridianos.

Paralelos: Son círculos que se van reduciendo a medida que se aproximan a los polos. Señalan la latitud (ϕ) y parten del ecuador, que es el paralelo mayor con un valor 0° de latitud. En los polos su tamaño está reducido a un punto, y su valor es de 90° latitud Norte y Sur, respectivamente.

Meridianos: Son semicírculos perpendiculares al ecuador que unen el Polo Norte y el Polo Sur completando un círculo terrestre con su meridiano opuesto, todos tienen el mismo tamaño y señalan la longitud (λ). El meridiano de Greenwich o 0° es el meridiano central y su antimeridiano 180° es la Línea internacional de cambio de fecha. En el punto donde se cruzan los paralelos y meridianos se forma una *coordenada geográfica*, que se expresa como latitud y longitud.

Latitud: Es la distancia angular que hay entre un punto cualquiera de la superficie terrestre y el ecuador (figura 1.8). Todos los puntos sobre el mismo paralelo tienen el mismo valor de latitud. A partir del ecuador, la Tierra se divide en dos hemisferios, es decir, si un punto se localiza en el hemisferio Norte, la latitud será Norte, y si se localiza en el hemisferio Sur, será latitud Sur (figura 1.9).

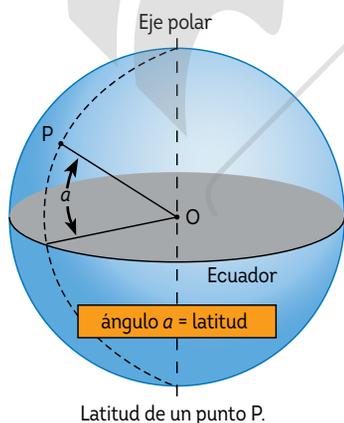


Figura 1.8 Distancia angular entre el ecuador y un punto P.

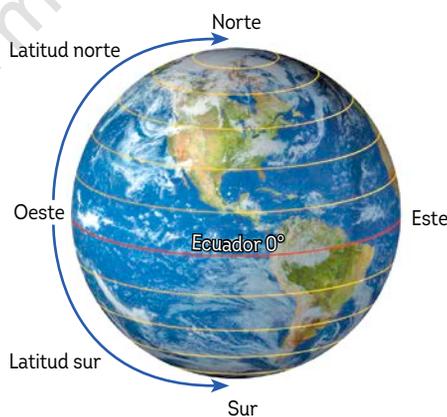


Figura 1.9 Los paralelos indican la latitud.

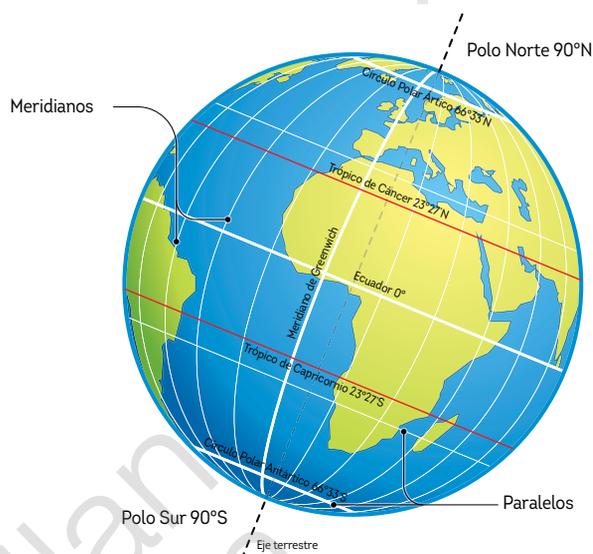


Figura 1.7 Líneas imaginarias de la Tierra.

La Línea internacional de cambio de fecha se ubica en el meridiano 180° .

Actividad 4,
p. 7

INFORMACIÓN
IMPORTANTE

Hay sistemas alternativos que en vez de usar coordenadas geográficas para dar una ubicación asignan tres palabras diferentes, así es la aplicación *What3words*, la cual ofrece al usuario una ubicación basada en tres vocablos fáciles de recordar, cada 3 m^2 . El sistema se guía por las coordenadas geográficas, pero el usuario sólo sabrá identificar su destino cuando encuentre dicha combinación de palabras; por ejemplo: agudo.lista.caja.

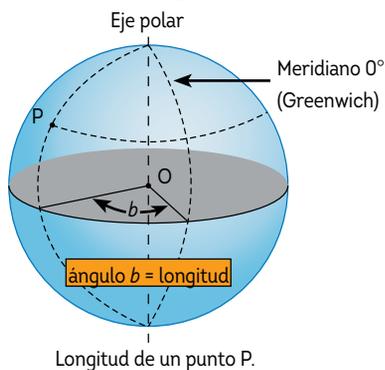


Figura 1.10 Distancia angular entre el meridiano de Greenwich y un punto P.

Longitud: Es la distancia angular que hay de un punto cualquiera de la superficie terrestre al meridiano de Greenwich (figura 1.10). Todos los puntos ubicados sobre el mismo meridiano tienen el mismo valor longitudinal. A partir del meridiano de Greenwich la Tierra se divide en dos hemisferios: Este (E) con signo positivo (+), y Oeste (W) con signo negativo (-) (figura 1.11).

El valor de la longitud va del 0° en el meridiano de Greenwich hasta 180°, que corresponde a la Línea internacional de cambio de fecha, por lo que cruzar este meridiano supone el cambio de fecha (exactamente un día). En el lado occidental comienza el día, y en el oriental finaliza. La latitud y la longitud son ángulos, por ello se expresan en grados (°), minutos (') y segundos ("). Un grado se divide en 60 minutos y un minuto se divide en 60 segundos. Las coordenadas extremas son los puntos geográficos que enmarcan un área determinada como referencia, se toman la latitud y longitud de la parte superior izquierda e inferior derecha.

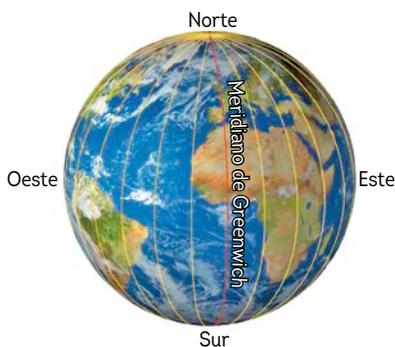


Figura 1.11 Los meridianos indican la longitud.

Altitud: Es la distancia vertical en metros entre un punto de la superficie terrestre con respecto al nivel del mar y se expresa en metros sobre el nivel del mar (msnm), (figura 1.12). Cuando la altitud es positiva se expresa en msnm, y cuando es negativa, en metros bajo el nivel del mar (mbnm). Como recordarás, en un mapa topográfico la altitud se representa mediante curvas de nivel, es decir, con isolíneas que unen puntos del mismo valor altitudinal (figura 1.13). Ten presente que el concepto de altura es muy diferente al de altitud; la altura se refiere a la distancia de un punto de la superficie terrestre con respecto al nivel del suelo. Por eso es incorrecto decir que la "altura de la Ciudad de México es de 2240 metros", lo correcto en este caso es referirse a la altitud.

Aplicación 2,
p. 7

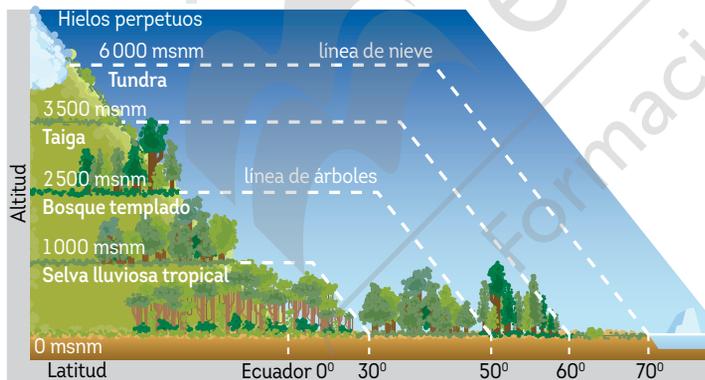


Figura 1.12 La altitud puede ser positiva o negativa.

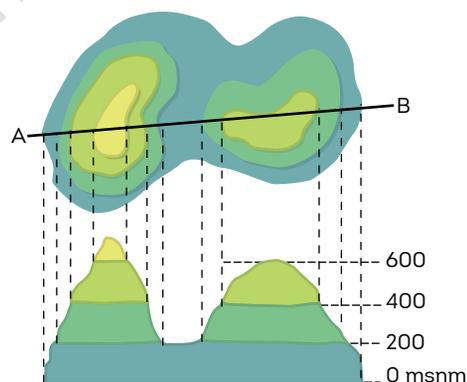


Figura 1.13 Las curvas de nivel representan la altitud. Arriba, vista aérea; abajo, vista terrestre.

TIC

Revisa otros ejemplos de los principios de la Geografía en los siguientes enlaces: <http://edutics.mx/Gg1> y <http://edutics.mx/agG>. Conoce cómo se creó el archipiélago hawaiano en: <http://edutics.mx/Gg2>.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Los Países Bajos (12 provincias) están bajo el nivel del mar (bnm), cuentan con una red de canales y con molinos para drenar el agua hacia el río Rin o al mar. La tierra ganada al mar es un Pólder, y las tierras desecadas han servido para el cultivo y para construcciones, como el aeropuerto Schiphol de Ámsterdam.

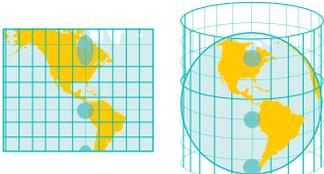
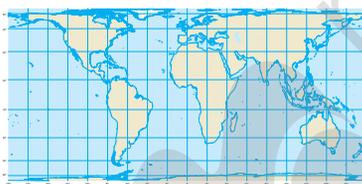
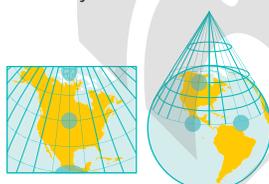
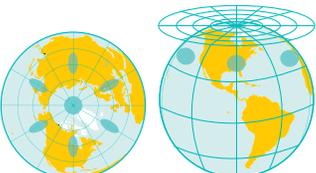
Cartografía y elementos del mapa

Es común hacer croquis o dibujos con referencias conocidas para señalar un camino. Como recordarás, un mapa es la herramienta por excelencia para ubicar, identificar, medir áreas, distancias, etcétera. Un **mapa** es la representación plana del espacio geográfico, encuadrada en una red de meridianos y paralelos, éste debe incluir los siguientes elementos: título, proyección, orientación, escala y leyenda.

El **título** indica la temática principal del mapa y lo sitúa en un lugar: estado, país o continente, en algunos casos específicos se contextualizan en el momento histórico agregando la fecha. La **proyección** es la técnica para representar el mundo esférico en un plano y se basa en el trazado de líneas o puntos que indican el sistema de coordenadas donde se representa la Tierra o parte de ella, algunos tipos de proyecciones son: la cilíndrica, cónica, acimutal polar y la de Mollwide (tabla 1.5).

► **Actividad 5,**
p. 8

Tabla 1.5 Principales proyecciones y sus características

Proyección	Características
<p>Cilíndrica o de Mercator</p> 	<p>Es el típico planisferio o mapa que usas para hacer tus tareas de Geografía. Tiene una proyección donde la esfera es proyectada sobre un plano, y tanto los meridianos como los paralelos son líneas que forman ángulos rectos. Los paralelos son líneas horizontales que presentan la misma longitud y los meridianos son líneas verticales que no se unen en los polos.</p>
<p>Cilíndrica de Peters</p> 	<p>Esta proyección es común en la actualidad; es una modificación de la proyección cilíndrica de Mercator, cuenta con las dimensiones reales de los continentes de modo más fiel debido a que los paralelos son equidistantes.</p>
<p>Proyección cónica</p> 	<p>En esta proyección se envuelve a la esfera con un cono desde uno de los polos, y éste toca únicamente un paralelo, denominado paralelo base. El resto de los paralelos son semicírculos, y los meridianos parten todos del polo de manera radial. La proyección cónica polar suele usarse para representar latitudes medias.</p>
<p>Proyección acimutal polar</p> 	<p>Ésta se obtiene proyectando la esfera sobre un plano colocado en un punto de perspectiva polar. Cuando la proyección está sobre uno de los polos representa mejor la zona polar. Los paralelos son círculos concéntricos y los meridianos son radios.</p>
<p>Proyección de Mollwide</p> 	<p>Esta proyección se utiliza para representar toda la Tierra; es una proyección equitativa y se usa para mapas de la Tierra o del cielo nocturno. Los paralelos son líneas rectas y, exceptuando el meridiano de Greenwich que es una línea recta, los demás meridianos son semicírculos.</p>

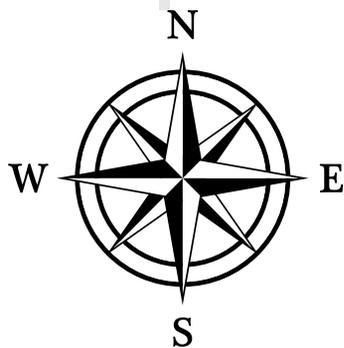


Figura 1.14 La rosa de los vientos se usa para indicar la orientación en el mapa.



Figura 1.15 Orientación en el campo.

La **orientación** es la forma de relacionar la posición del mapa con respecto a los puntos cardinales Norte, Sur, Este y Oeste, así como sus puntos intermedios Noreste, Sureste, Noroeste y Suroeste, tal como están en el terreno (figura 1.14). Si el mapa carece de una orientación debemos entender que el Norte se encuentra en la parte superior del mapa; éste es un rasgo relevante porque permite ubicarnos espacialmente. Para orientarte en un lugar que no conoces sólo debes señalar con la mano derecha hacia el punto por donde “sale” el Sol, que es el *Este*; a tu izquierda estarás señalando el *Oeste*; al frente tendrás el *Norte*, y a tu espalda estará el *Sur* (figura 1.15). Considera que los hemisferios Norte (N) y Sur (S) también se denominan Septentrional y Austral, así como el Este (E) y el Oeste (W) son los hemisferios Oriental y Occidental, respectivamente.

La **escala** es un factor que indica la relación que hay entre las distancias medidas en el mapa con respecto a las distancias medidas en el terreno y nos indica cuántas veces se redujeron los objetos que aparecen. Un mapa requiere que los elementos guarden las mismas proporciones que tienen cuando las vemos en la superficie terrestre, por ello se establece una relación entre las dimensiones reales y el tamaño de una hoja de papel; por ejemplo, imagina que vas a mapear una carretera de 10 kilómetros, la hoja en que lo harás es muy pequeña, por lo tanto tendrás que establecer una escala en la que, por ejemplo, esos 10 km sean equivalentes a 5 cm. Debes manejar las mismas unidades, por ello, es recomendable convertir los centímetros a kilómetros y aplicar la fórmula de la escala:

$$\text{Escala} = \text{distancia real} / \text{distancia en el papel}$$

$$\text{Entonces: } 10 \text{ km} / 0,00005 \text{ km} = 200\,000$$

Esto significa que un centímetro en tu papel equivale a 200 000 centímetros de la realidad, esto es 2 kilómetros y la expresión de tu escala es 1:200 000. La tabla 1.6 presenta las escalas numérica y gráfica que encuentras en un mapa.

Actividad 6,
p. 8

Tabla 1.6 Tipos de escala	
Tipo	Características
Numérica 1:100 000	Representa una proporción, el 1 representa un centímetro en el papel, el 100 000 es el módulo de escala, es decir, el número de veces que se redujo la superficie para representarla en el papel. Y se lee así: un centímetro en el mapa equivale a 100 000 centímetros de la realidad. Se recomienda usar una unidad más flexible que los centímetros, como metros o kilómetros.
Gráfica	Es una línea recta dividida en segmentos y cada segmento de la regla graduada corresponde a distancias de la realidad, ésta es una ayuda para hacer mediciones directas sobre el mapa. Se puede copiar la distancia entre dos puntos de un mapa directamente sobre un papel y superponerse a la regla graduada para conocer la distancia real.

Un mapa con escala tiene implícita la generalización del espacio debido a que se reducen los rasgos de la realidad y son representados en un papel; dependiendo de su reducción será su

escala. Hay escalas grandes, medianas y chicas; un mapa a escala grande representa un área pequeña, tiene muchos rasgos a detalle porque está más cerca de la superficie terrestre; por ejemplo, una ortofoto o un mapa topográfico del INEGI 1:20 000 o 1:50 000 se usan para el ordenamiento territorial y la planeación. Una escala mediana es de tamaño 1:100 000 y hasta 1:250 000; esos mapas abarcan áreas, estados o regiones, el detalle de la superficie y los rasgos se van generalizando cada vez más. El uso de estos mapas es para la planificación estatal, evaluación de recursos estatales o delimitación de estados. Los mapas de escalas pequeñas como 1:500 000, 1:1 000 000, 1:4 000 000 o 1:8 000 000 o más tienden a representar de manera muy general el espacio geográfico. Son útiles para abarcar grandes zonas, como un país, un continente o el mundo, en un planisferio. Se usan para mostrar el clima o fenómenos globales.

La **leyenda** o simbología son los signos, números, colores, figuras o palabras contenidos en los mapas que nos ayudan a interpretar mejor la información que aportan (figura 1.16). Gracias a los signos convencionales que emplean los cartógrafos, una persona puede saber dónde se ubica una montaña, un río, poblaciones, ciudades, infraestructura, vegetación, entre otros rasgos. Hay mapas que indican niveles específicos de información, por ejemplo, un mapa de riesgo volcánico o uno de fallas geológicas.



Figura 1.16 Simbología de un mapa.

Tipos de cartografía (mapas)

Hay diferentes tipos de mapas, los mapas **topográficos** y los **temáticos** (tabla 1.7). Los mapas **topográficos** representan los principales elementos de la superficie terrestre y son la base de los temáticos. Los mapas temáticos se dividen en analíticos y sintéticos, los **analíticos** permiten visualizar temas de un hecho o fenómeno geográfico y los **sintéticos** representan más de dos hechos o fenómenos geográficos a la vez.

Tabla 1.7 Tipos de mapas		
Topográfico	Temático analítico	Temático sintético
Relieve	Mapa de suelo	Mapa de biodiversidad
Infraestructura	Mapa de climas	Mapa de especies endémicas
Hidrografía	Mapa de vegetación	Mapa de especies migratorias
Poblaciones	Mapa de geología	Mapa de especies en extinción
Límites fronterizos	Mapa de precipitación	Mapa de uso de suelo
	Mapa de insolación	Mapa geopolítico
	Mapa de división política	Mapa de flujos de mercado
	Mapa de religión	Mapa de turismo histórico

Los temas cartografiados son muy diversos. Hay dos tipos de mapas temáticos: cualitativo y cuantitativo. Un mapa cualitativo sólo muestra una distribución espacial, por ejemplo, un mapa de las capitales del mundo o un mapa de división política. Un mapa cuantitativo muestra una distribución espacial, pero con valores numéricos de un fenómeno geográfico, por ejemplo, un mapa de índice de desarrollo humano.

Los mapas temáticos cuantitativos se representan de seis maneras, cada uno obedece a diferentes necesidades.

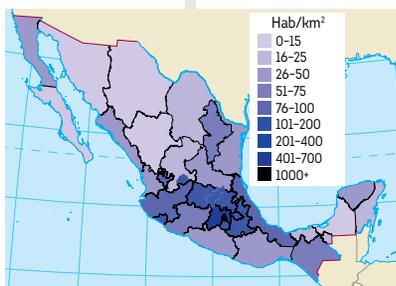


Figura 1.17 Mapa coroplético.

Mapa coroplético. Toma como áreas de división los límites administrativos como municipios, regiones, estados o países. Usa valores estadísticos que se presentan en una escala de colores, degradados o achurados (líneas paralelas). Suelen presentar valores por rangos y son fáciles de interpretar, por ejemplo un mapa de tasa de analfabetismo (figura 1.17).

Mapa de isolíneas. Se utiliza para representar variables cuantitativas, a través de líneas que unen puntos del mismo valor. El ejemplo más típico son las *isohipsas* o curvas de nivel del mapa topográfico, las cuales unen puntos con la misma altitud o el mapa de temperaturas.

Mapa de densidad de puntos. Usa puntos del mismo tamaño y forma, representan variables de cantidad. Cada punto representa un valor unitario; la cantidad es proporcional al valor numérico, por eso una variable de gran magnitud presenta una acumulación alta de puntos. Además, cuida la fineza con que se representan los puntos, para no sobrecargar y transmitir eficazmente, un ejemplo es el mapa de densidad de sismos en México.

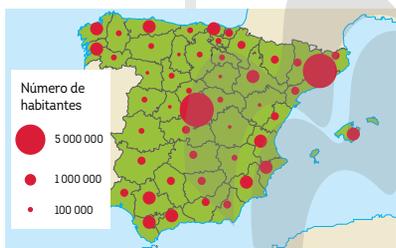


Figura 1.18 Mapa de símbolos proporcionales.

Mapa de símbolos proporcionales. Representan una problemática asociada a distintas áreas de un país. Utiliza la misma figura o símbolo cuya dimensión es proporcional a la magnitud de la cantidad representada, acotan la escala entre el valor máximo y mínimo y en medio se definen los valores, por ejemplo, un mapa de número de habitantes (figura 1.18).

Cartogramas. Son gráficos en forma de mapas que indican lugares y cantidades. Representan la forma de un territorio donde el tamaño es proporcional respecto al valor de la variable representada. Algunos representan

con rectángulos la situación de un estado o país y en la leyenda informan la asociación que existe entre el tamaño del rectángulo de la región y su valor, por ejemplo las aportaciones de mujeres a la ciencia a nivel mundial.

Mapas de flujo o dinámicos. Representan los movimientos de fenómenos que se dan en un lugar, se simbolizan con flechas que señalan el punto de partida, dirección y destino; algunos usan líneas y nodos para mostrar la interconectividad y otros sólo son radiales con nodos, por ejemplo, el flujo del turismo internacional anual que visita México (de dónde viene, a dónde va, qué lugares prefiere y la cantidad).

Actividad 7,
p. 9

TIC

Sumérgete en el mundo de los atlas de México en las siguientes ligas: <http://edutics.mx/Gg3> y <http://edutics.mx/Gg4>.

Sistemas de información geográfica

Después de conocer que existen diferentes tipos de mapas, debes saber que no hace mucho tiempo los mapas se elaboraban a mano, pero en la actualidad se generan mediante los Sistemas de Información Geográfica (SIG), cuyo nombre en inglés es *Geographic Information System* (GIS). Ahora bien, ¿qué retos crees que enfrenta actualmente el quehacer geográfico?, ¿cómo se manejará toda la información generada en un país durante años? Hasta hace poco, los datos estadísticos y mapas se imprimían y consultaban sólo en papel, situación que impedía almacenar, visualizar y analizar de manera óptima la información cartográfica existente y obstaculizaba la búsqueda de soluciones efectivas a problemas reales. La solución a esa limitante la abordó Roger Frank Tomlinson (1933-2014), un geógrafo inglés residente en Canadá, quien con su equipo de trabajo desarrolló las bases del SIG. Gracias a su labor, en la actualidad es posible almacenar, consultar bases de datos espaciales para el análisis geoespacial y la gestión del territorio.

¿Qué es un SIG?

Un SIG es la conjunción de *hardware*, *software* y datos geográficos cuyo propósito es gestionar datos espaciales. Para ello se debe capturar, almacenar, procesar, analizar y visualizar la información georreferenciada. Los formatos utilizados en el SIG para la representación de los rasgos geográficos son dos: el **vectorial** y el **grid** o malla. El formato vectorial se refiere a los tipos de geometrías que son puntos, líneas y polígonos (figura 1.19), es decir, la representación de un museo y una escuela se generalizan con un punto, una carretera o un río con una línea y las áreas agrícolas, las áreas de un bosque o una zona industrial se generalizan con un polígono. Al digitalizar estos tipos de rasgos vectoriales se genera una base de datos espacial con atributos que pueden ser: identificador numérico, tipo de rasgo, nombre del rasgo, coordenadas, altitud, área, distancia, entre otros. Una vez digitalizada la información geoespacial en la base de datos, se da paso al análisis geográfico y a los resultados.

Práctica de campo 1, p. 11

Práctica de campo 2, p. 12

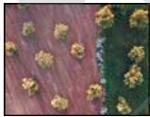
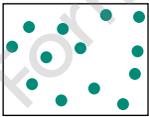
Primitiva	Entidad espacial	Representación	Atributos																	
Puntos			<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Altura</th> <th>Diámetro normal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>17.5</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>22</td> <td>45.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>15</td> <td>27.2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>19.7</td> <td>36.1</td> </tr> </tbody> </table>	ID	Altura	Diámetro normal	1	17.5	35	2	22	45.6	3	15	27.2	4	19.7	36.1		
ID	Altura	Diámetro normal																		
1	17.5	35																		
2	22	45.6																		
3	15	27.2																		
4	19.7	36.1																		
Líneas			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ancho máx (m)</th> <th>Calado máx (m)</th> <th>Longitud (km)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.5</td> <td>4.3</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>6.3</td> <td>3.9</td> <td>5.2</td> </tr> </tbody> </table>	Ancho máx (m)	Calado máx (m)	Longitud (km)	1.5	4.3	35	6.3	3.9	5.2								
Ancho máx (m)	Calado máx (m)	Longitud (km)																		
1.5	4.3	35																		
6.3	3.9	5.2																		
Polígonos			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Superficie (km)²</th> <th>Profundidad máx (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>31494</td> <td>1637</td> </tr> </tbody> </table>	Superficie (km) ²	Profundidad máx (m)	31494	1637													
Superficie (km) ²	Profundidad máx (m)																			
31494	1637																			

Figura 1.19 Formato vectorial del SIG.

A principios de la década de 1960, Roger Frank Tomlinson sentó las bases del primer Sistema de Información Geográfica de Canadá (CGIS), el cual es considerado hoy como el padre del SIG.

TIC

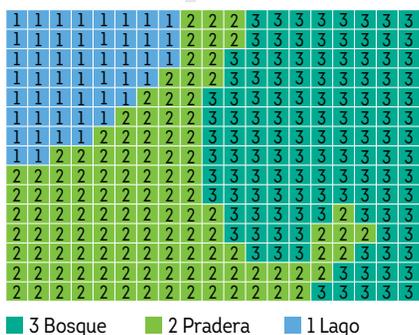


Figura 1.20 Formato grid del SIG.

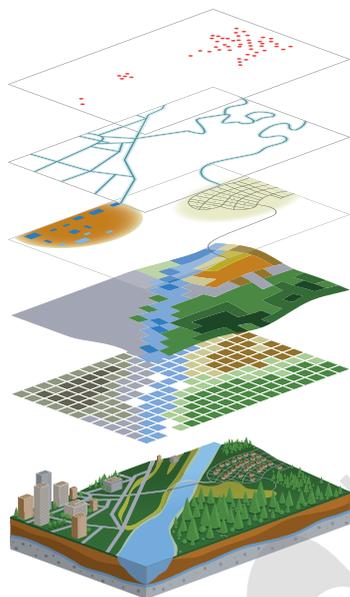


Figura 1.21 Capas en un SIG.

El formato grid o malla es una matriz numérica que proviene de una imagen (figura 1.20), cada celda tiene un valor asociado a un rasgo geográfico. Tras visualizarse, procesarse y analizarse, el arreglo matricial de la imagen genera mapas detallados. El análisis con imagen puede ser multiespectral (usa diferentes bandas) o multitemporal (con diferentes fechas). Este nivel de análisis ayuda a identificar mejor el nivel de deforestación, el estado de los bosques, así como la contaminación de cuerpos de agua. Con las curvas topográficas se pueden generar modelos en tercera dimensión.

Un mapa creado en un SIG puede tener fuentes con diferentes formatos, ya sea vectorial, ráster, puntos GPS o estadísticas (figura 1.21), y el geoprocetamiento de datos y su análisis puede hacerse en tiempo real.

Los SIG tienen varias funciones para analizar los datos, pero básicamente responden a consultas lógicas del usuario, por ejemplo: ¿en qué áreas de la ciudad viven los habitantes con mayor nivel escolar?, ¿cuánto mide el principal río de la cuenca hidrológica?, por mencionar un par de ejemplos. Los mapas resultantes del SIG también pueden compartirse en portales de la web, donde los usuarios pueden hacer consultas de manera inmediata, así como a través de dispositivos como tabletas, *smartphones*, *notebooks*, computadoras, entre otros dispositivos. También es posible interactuar con los mapas mediante el uso de aplicaciones, por ejemplo, el WebGIS Gaia, del INEGI.

Los SIG son una herramienta útil para generar y administrar los saberes del espacio geográfico mediante la recopilación, administración, visualización y análisis de los datos espaciales. La recopilación de datos suele ser la más lenta, pero ¿cómo crees que ocurra este paso? Algunos datos para el estudio de la Tierra se obtienen desde las aeronaves o desde el espacio, un área que concierne a la Percepción Remota (*Remote Sensing*). Es posible obtener información de un objeto o fenómeno sin hacer contacto físico con él, para lograrlo se usan diferentes tecnologías como satélites, aeronaves y drones, que transportan diferentes sensores fotográficos (cámaras), radar y LiDAR. La detección remota se divide en **pasiva** y **activa**; la primera es cuando el reflejo de la luz solar es detectado por el sensor, como ocurre con la fotografía aérea y es activa cuando una señal es emitida por un satélite o una aeronave y el reflejo del objeto es detectado por el sensor, como ocurre con el radar y el LiDAR (tabla 1.8, en la página 25).

Actividad 8,
p. 9

Actividad 9,
p. 10

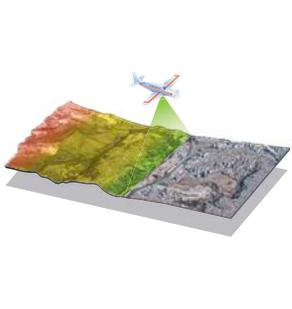
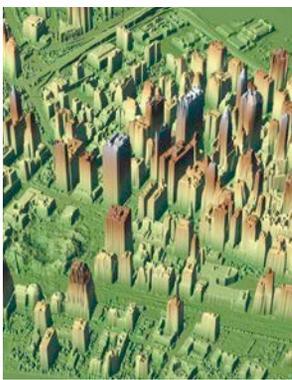
AVERIGUA MÁS

Con el uso de imágenes obtenidas con un LiDAR se descubrió una megalópolis debajo de la selva guatemalteca, conoce más detalles de este sorprendente hallazgo en: <http://edutics.mx/Gg5>. También te puede interesar cómo con tecnología LiDAR se resguardarán los vestigios arqueológicos mayas, en: <http://edutics.mx/Gg6>.

TIC

Visita la página electrónica del Proyecto de Monitoreo de la Amazonia Andina y analiza el uso que se le da a las imágenes obtenidas via satélite, en: <http://edutics.mx/Gg7>.

Tabla 1.8 Tecnologías de apoyo para la obtención de datos geográficos

¿Qué es?	¿Para qué sirve?	Ejemplos
<p>Imagen satelital</p> <p>Son datos que reflejan los cuerpos de la superficie terrestre, tomados desde un sensor satelital. Los objetos envían un valor reflectante al sensor, de éste se reenvían a las estaciones terrestres en forma de datos matriciales. Ahí se restablecen los datos como imágenes satelitales y reciben una corrección por influencia atmosférica y una geométrica. Requieren de luz solar y buena visibilidad.</p>	<p>Hay diferentes tipos de imágenes de satélite, dependiendo del sensor y del objeto de observación. Los hay de alta resolución espacial (kilómetros, metros) y espectral (bandas del espectro electromagnético tomadas en su rango visible o infrarrojo). En periodos cortos o en tiempo real, se le da seguimiento al estado de los bosques, deforestación, estado del tiempo, desarrollo de huracanes, erupciones volcánicas, tsunamis, incendios, entre otros. De acuerdo con el tipo de sensor, el costo de las imágenes puede variar, sin embargo, también hay gratuitas.</p>	
<p>Fotografía aérea</p> <p>Es la forma de analizar la superficie terrestre a través del uso de máquinas fotográficas instaladas a bordo de aeronaves: aviones, aeroplanos no tripulados o drones, y según el tipo de película, hay en blanco y negro, a color, infrarrojas o térmicas. Conforme al objetivo será la altitud del vuelo. Dependen de la luz solar y una óptima visibilidad para obtener una buena imagen igual que la satelital.</p>	<p>Sus aplicaciones se dan en diversos campos de la investigación; son una herramienta valiosa en la realización de investigaciones arqueológicas, geológicas, topográficas y en el campo de la agricultura. En el ramo de la construcción de infraestructura es una herramienta muy útil, por ejemplo, en la construcción de carreteras, presas, oleoductos y canales. También es un apoyo valioso en la conservación de zonas arqueológicas y monumentos históricos. La fotografía aérea es una herramienta eficiente, precisa, detallada y viable por su bajo precio.</p>	
<p>Imágenes de radar</p> <p>Es un sistema de detección remota por ondas electromagnéticas. Emite un haz de energía que se recibe en la misma posición del sensor del aeroplano o satélite. A partir del eco que producen los objetos, se colecta de vuelta la frecuencia que éstos emiten. No depende de la luz solar ni de la nubosidad para operar.</p>	<p>Se usa especialmente para generar modelos digitales de elevación (MDE) del terreno, de los que se desprenden los modelos dinámicos 3D. Se usan para ver la evolución del movimiento glaciar, observar la expansión de los cráteres volcánicos o el desplazamiento de la Tierra luego de un terremoto. Es útil en la medición de distancias, velocidad, dirección de aeronaves, barcos o vehículos. Muy usado también en cuestiones militares. Es muy costoso.</p>	
<p>Imágenes LiDAR</p> <p>Es un sistema de detección remota por láser, que se monta en un aeroplano y permite escanear con mucha precisión una parte del territorio. Determina la distancia desde el emisor láser hacia un objeto o superficie. La distancia al objeto se conoce al medir el tiempo entre la emisión del pulso y su retorno. Opera independiente de la luz solar y la nubosidad al igual que el radar.</p>	<p>La nube de puntos obtenida de las imágenes LiDAR es numerosa y precisa, lo que permite generar diversos productos, como el Modelo Digital de Elevación (MDE) y visualizaciones en 3D. Es útil para los estudios hidráulicos e hidrológicos y es una valiosa herramienta, especialmente en los estudios, por estratos, de la vegetación en bosques nubosos. En meteorología se usa para medir los gases o aerosoles atmosféricos. En arqueología, para identificar basamentos de civilizaciones antiguas en la selva, entre otros.</p>	

Así como hay un sistema de medición remota de los objetos desde las aeronaves, también hay mediciones de los objetos hechas directamente en el campo, para lo cual el GPS es el apoyo principal de los usuarios. Seguramente conoces algunas aplicaciones de este tipo al navegar con WAZE, o al compartir la ubicación desde tu celular, pero ¿sabes qué es exactamente el GPS y cómo funciona?



Figura 1.22 Constelación satelital para el GPS.

El GPS permite determinar la posición geográfica de un objeto en cualquier parte del planeta, con una alta precisión que comprende desde unos metros hasta pocos centímetros, dependiendo de su tipo; el GPS diferencial es muy costoso por las mediciones precisas en obras ingenieriles. Un GPS común en el mercado tiene una precisión aproximada, ya que lleva implícito un error aleatorio de metros y para dar una buena lectura de las coordenadas de un punto se sirve de una constelación de 24 a 32 satélites que orbitan la Tierra (figura 1.22).

Para saber nuestra posición en la Tierra, el satélite de la órbita GPS emite una señal con su ubicación y hora exacta, mientras en tierra, un dispositivo GPS recibe la señal, registra la hora precisa y calcula la distancia a la que se encuentra del satélite. Al recibir la señal de cuatro satélites, el dispositivo GPS podrá conocer su propia posición respecto a ellos, y debido a que estos aparatos ya traen integrada la cartografía, al usuario le es muy fácil poder ubicarse. Como cualquier otro dispositivo, necesita un mínimo de requerimientos, como tener batería y colocarlo en dirección al cielo para tener una señal aceptable. En días nublados, en una zona rural o boscosa la señal puede ser deficiente y, por lo tanto, imprecisa.

Actividad 10,
p. 10

La tecnología GPS se encuentra en dispositivos portátiles como celulares, relojes, *tablets* y en algunos vehículos. Es una herramienta relevante para la aviación civil, comercial y la navegación marítima, así como para los rescatistas, deportistas de montaña e incluso para familias que viajan por carretera, quienes se han visto beneficiados al conocer el tiempo que necesitan para llegar a su destino y así recorrer el camino más viable (figura 1.23).



Figura 1.23 Usos y beneficios del GPS.

Los GPS son sistemas portátiles que en las ciudades se usan para localizar puntos de interés, como restaurantes, museos, parques, cines, centros comerciales. En casos de emergencia permiten localizar el hospital más cercano. Son una herramienta que ayuda a la localización y navegación de los usuarios. Ahora, piensa por un momento en los beneficios que han obtenido los bomberos, paramédicos, policías, taxistas, rescatistas, pilotos y hasta los repartidores de comida al disponer de un navegador GPS en su trabajo.

Práctica de
campo 3,
p. 13

Como habrás notado, en la actualidad, la forma de recabar datos geográficos se ha diversificado, los usuarios ganan tiempo, disminuyen costos y las conclusiones a las que llegan son más rápidas y certeras al momento de tomar decisiones, que en otras épocas.

INFORMACIÓN IMPORTANTE

La vida útil de los satélites GPS es de 7 a 12 años, dependiendo de su tipo. En 2017 se lanzó la generación satelital del GPS III, que tendrá una duración de más de 15 años. Actualmente se depende mucho del GPS y si éste dejara de funcionar paralizaría la navegación aérea y marítima. Hay otros sistemas GPS, como el Glonass, Galileo y Beidou.

Gráficas y estadísticas

La información geográfica que se recaba puede ser cuantitativa y cualitativa. Cuando es de tipo cuantitativo implica datos numéricos, como la superficie territorial, población total, temperatura media anual, etcétera; la información cualitativa describe las características de las cosas como tipo de suelo, de clima o de actividad económica.

En México, el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) es la institución oficial que se encarga de recabar los datos numéricos de la población a través del Censo de población y vivienda (cada 10 años) o encuestas intercensales (cada cinco años), pero hay otras instituciones que también generan registros estadísticos complementarios y de interés público.

Estadísticas

Dada la incorporación y desarrollo de las tecnologías en Geografía, se impulsaron nuevos métodos de trabajo, y el ámbito estadístico se vio beneficiado ante la necesidad de representar los datos espaciales de una manera clara mediante el uso de diagramas, gráficas y mapas para mostrar el comportamiento y evolución de los hechos y fenómenos geográficos.

La Geografía de la población, una subrama de la Geografía, estudia los fenómenos sociales que ocurren en el espacio geográfico, como son el analfabetismo, las migraciones, el crecimiento poblacional, el desempleo, etcétera. Por su parte, la estadística es una ciencia auxiliar de la Geografía porque le permite el análisis de las variables sociales con su componente espacial, en un momento determinado y también a través del tiempo.

Las estadísticas suelen presentarse en números absolutos (tabla 1.9) o relativos (%), como se muestra en la tabla 1.10, su arreglo permite al usuario realizar comparaciones y análisis entre los datos. El INEGI no sólo levanta el censo nacional, sino que también realiza cada cinco años la Encuesta Intercensal, que es una continuidad de la información censal, pero con la incorporación de temas actuales y de interés para la sociedad.

La utilidad de las estadísticas reside en que permite al usuario comprender las relaciones que hay entre dos o más fenómenos, por ejemplo, al estudiar la formación de huracanes se entiende mejor cuando se revisan las estadísticas del aumento de humedad relativa y de temperatura.

Las estadísticas que se obtienen en los censos permiten establecer diferencias y similitudes en los ámbitos local, estatal, regional y nacional.

► Ejercicio 4,
p. 10

Tabla 1.9 Usuarios de teléfono móvil-celular por ciudad, según el nivel de escolaridad

Nivel de estudios	Cancún	Guadalajara	León
Primaria	137 950	629 873	263 067
Secundaria	172 612	932 886	331 762
Preparatoria	152 189	712 825	211 894
Licenciatura	139 571	806 200	188 530
Posgrado	7 462	74 220	19 204
Otro	19 609	50 772	31 257
Total	629 393	3 206 776	1 045 714

Tabla 1.10 Usuarios de teléfono móvil-celular por ciudad, según el nivel de escolaridad (%)

Nivel de estudios	Cancún	Guadalajara	León
Primaria	22	20	25
Secundaria	27	29	32
Preparatoria	24	22	20
Licenciatura	22	25	18
Posgrado	1	2	2
Otro	3	2	3
Total	100	100	100

Gráficas

Los datos estadísticos no siempre son comprensibles, por eso los especialistas se auxilian de gráficas para expresar los resultados de manera visual y más sencilla, como una información complementaria de la exposición de los resultados. En efecto, las estadísticas dicen mucho de nuestros hábitos como sociedad y nos permiten conocernos mejor. ¿Cuántos tipos de gráficas has visto? Las siguientes son las más comunes para representar datos geográficos, aunque no son las únicas (figura 1.24).

La **gráfica de líneas** se refiere al despliegue de datos usando una serie de puntos unidos por segmentos de líneas rectas.

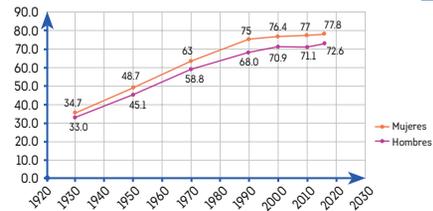
La **gráfica de barras** se utiliza para comparar datos o más valores, o para indicar tendencias en el transcurso del tiempo. Se obtiene al trazar, en el eje de las coordenadas, una serie de barras, las cuales pueden orientarse de manera horizontal o vertical.

La **gráfica de pastel** se utiliza para representar proporciones y porcentajes (%) de forma que se visualice la proporción en que aparece esa característica respecto del total (124C). Por ejemplo, datos tomados del INEGI, de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y de Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH), 2017.

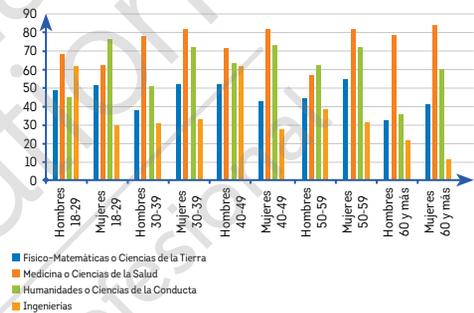
Las **gráficas bipolares** se usan para comparar dos variables de un lado y del otro, por ejemplo, las pirámides poblacionales; datos tomados de Censos y Conteos de Población y Vivienda 2010.

Un **climograma** se realiza graficando las temperaturas del lado izquierdo, y a la derecha se grafican los niveles de lluvia por mes (precipitación). En el eje horizontal se marcan los 12 meses del año. Las temperaturas se indican uniendo los puntos por una línea, y la precipitación se representa en barras. Los climogramas son gráficos representativos de la geografía porque sirven de base para conocer e identificar el clima de un determinado lugar, para ello es necesario realizar una observación constante en un rango mínimo de 30 años.

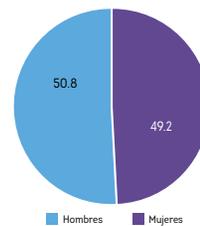
Esperanza de vida en México



Población de 18 años y más por sexo y grupos de edad, según interés en desarrollos científicos y tecnológicos CONACYT-INEGI, 2017



Usuarios de internet 2017



Pirámide poblacional 2015

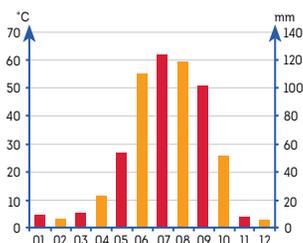
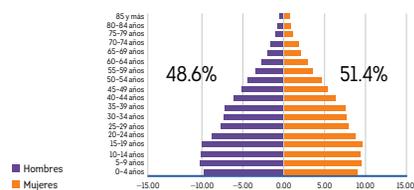


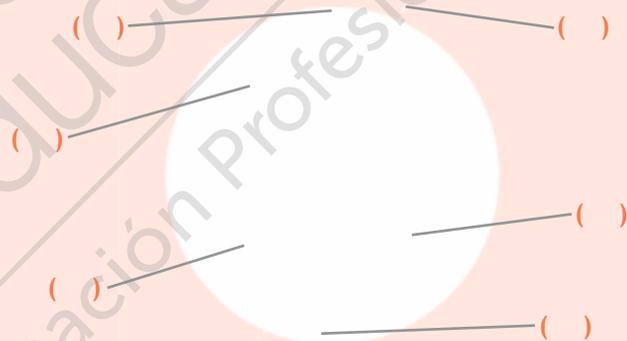
Figura 1.24 Tipos de gráficas: A Líneas. B Barras. C Pastel. D Bipolar. E Climograma.

I. Selecciona la respuesta correcta.

1. Son componentes naturales del espacio geográfico, excepto:
a) Cuerpos de agua b) Suelos c) Montañas d) Ciudades e) Clima
2. Un fenómeno geográfico social es:
a) Caravana migrante b) Tsunami c) Plagas d) Sismo e) Extinción
3. Son instrumentos que utiliza la Geografía para recabar datos del espacio geográfico, excepto:
a) GPS b) Imagen de radar c) Brújula d) Censo e) Martillo geológico

II. Escribe dentro de los paréntesis, en el esquema, el número que corresponde a los principales puntos, círculos y líneas imaginarias terrestres.

1. Círculo Polar Antártico
2. Ecuador
3. Eje terrestre
4. Trópico de Capricornio
5. Círculo Polar Ártico
6. Trópico de Cáncer



III. Responde.

1. ¿Cuáles son los elementos de un mapa?
2. ¿Por qué consideras importante el uso de los mapas?
3. Dentro de la Geografía, ¿qué utilidad tienen los drones?
4. ¿Cuál es el significado de las siglas GPS, qué es y cuál es el uso más común que se le da?
5. ¿Para qué sirve la información recabada por un censo?

ACTIVIDAD 1

RECONOCER EL CAMPO DE ESTUDIO DE LA GEOGRAFÍA

I. Responde.

1. Explica el concepto de espacio geográfico.
2. Toma una foto de la calle donde vives (procura capturar la mayor cantidad de elementos posibles) y, en una tabla como la que se muestra, enlista los elementos naturales y sociales que se aprecian en ese espacio.

Elementos naturales	Elementos sociales

3. Tomando en cuenta la descripción de la ciudad de Atenas, Grecia, investiga cómo era la antigua Tenochtitlan y en tu cuaderno describe cómo era ese espacio geográfico en la época prehispánica y cómo es en la actualidad.
4. Retoma dos de las definiciones proporcionadas en el siguiente enlace: <http://edutics.mx/GB11>, léelas con atención y argumenta qué consideras que les hace falta.

EJERCICIO 1

COMPRENDER LA EVOLUCIÓN DEL PENSAMIENTO GEOGRÁFICO

I. Elabora una línea de tiempo e integra en ella lo que se pide.

1. Con base en la tabla 1.1, de la página 12 del apartado teórico, traza en tu cuaderno una línea del tiempo en la que describas el desarrollo de la Geografía y resalta con diferentes colores cada una de las cinco etapas, agrega el periodo, el nombre del pensador y su aporte.
2. Agrega en tu línea de tiempo a Eliseo Reclus (1830-1905) y Heinrich von Thünen (1783-1850), identifica el periodo al que pertenecen y elabora un resumen del aporte de cada uno.

EJERCICIO 2

IDENTIFICAR LAS RAMAS Y SUBRAMAS DE LA GEOGRAFÍA

I. Responde en tu cuaderno.

1. Elige una rama de la Geografía que sea de tu interés y explica brevemente la razón, luego investiga alguna noticia que ejemplifique dicha rama. En tu cuaderno argumenta cómo se vinculan.
2. Investiga en algún periódico una noticia reciente en la que se mencione un problema relacionado con la Geografía y en tu cuaderno explica brevemente en qué consiste; posteriormente identifica el lugar en donde ocurrieron los hechos e indica a qué rama y subrama de la Geografía pertenece.

EJERCICIO 3

RECONOCER LOS HECHOS Y FENÓMENOS GEOGRÁFICOS

I. Lee el contenido de la tabla y, según el evento que se menciona, señala si se trata de un hecho o un fenómeno geográfico, si es de tipo físico, biológico o social. Argumenta tu respuesta.

Evento	Hecho o fenómeno	Físico, biológico o social	Argumento
Hambruna y cólera en Yemen			
Aconcagua, en la cordillera de los Andes			
Plaga de medusas en playas de Cuba			
Bosque de secuoyas de California			
Tsunami en Palu, Indonesia			

II. Describe un hecho geográfico de tu localidad y un fenómeno físico que hayas experimentado.

APLICACIÓN 1

RECONOCER A LOS GRANDES DE LA GEOGRAFÍA

I. Organizados en equipos, escojan de la tabla 1.1 del apartado teórico, páginas 12-13, a tres personajes de diferente etapa de desarrollo de la Geografía. Investiguen información adicional sobre ellos y redacten un texto sobre sus aportaciones.

II. Con base en lo redactado, elaboren un *podcast*. Pueden usar el programa *Audacity*, que encontrarán en: <http://edutics.mx/Gg20>.

III. Graben su *podcast* y preséntenlo frente al grupo.

ACTIVIDAD 2

VALORAR EL MÉTODO GEOGRÁFICO

I. Formen equipos y escojan un fenómeno que haya tenido lugar en México, por ejemplo, la erupción volcánica del Parícutín en 1943, las caravanas de migrantes que cruzaron el país hacia Estados Unidos de América en 2018 o la pandemia de gripe A (H₁N₁) en 2009.

1. Investiguen sobre el fenómeno seleccionado y preparen una exposición en la que incluyan el lugar, el año, la duración, el tipo de fenómeno, así como la rama y subramas de la geografía a las que corresponde.

2. Con base en la tabla 1.3 (página 15 del apartado teórico), expliquen los principios del método geográfico y anexasen cuál fue el rol de la población y del gobierno.

3. Organicen una sesión plenaria para que todos los equipos presenten su exposición.
4. Lleguen a una conclusión grupal sobre cada caso presentado.

II. Evalúen, en plenaria, la organización, las fuentes informativas, el material de exposición y el desempeño de los integrantes de cada equipo.

ACTIVIDAD 3

RECONOCER LOS PRINCIPIOS GEOGRÁFICOS

I. En parejas, lean el siguiente reporte y realicen la actividad de acuerdo con las instrucciones.

Un reportero entrevistó a uno de los turistas afectados por el terremoto de 6.9 grados provocado por el incremento en la actividad volcánica del Kilauea, en mayo del 2018, en la isla de Hawái. El Kilauea es uno de los cinco volcanes del archipiélago hawaiano ubicado al sureste de esa isla, el cual ha estado activo desde 1750, con periodos de mayor y menor intensidad; a partir de 1983 su actividad no ha cesado. Tras el terremoto se abrieron varias grietas en la isla, de las cuales emanaron ríos de lava fundida mezclada con gases tóxicos. A mediados de mayo de 2018, después de una serie de terremotos de mediana intensidad, el gobierno de Estados Unidos emitió la alerta roja para desalojar a la población de la zona de riesgo.

El turista, un tanto indiferente respecto al riesgo volcánico de la isla, se mostró sorprendido de la magnitud de los piroclastos arrojados por el volcán. Ignoraba que el origen del archipiélago era volcánico, cuyas cimas emergieron después de cientos de años y se convirtieron en islas. Después de los fuertes sismos registrados el 3 y 4 de mayo, la expectativa del turismo en Hawái comenzó a decrecer y la población sufrió los estragos. El turista afirmó estar asombrado por el implacable poder de los ríos de lava incandescente que devoraban todo a su paso, por lo que se mostró temeroso y reconoció que era necesario evacuar la zona, así que se limitó a recuperar sus cosas para abandonar el lugar junto con otro grupo de turistas.

El turista explicó que no sabía que el archipiélago también enfrentaba el embate de los tsunamis y los numerosos huracanes originados en las costas mexicanas. El reportero habló con la población local, la cual estaba asombrada al ver cómo los bosques, cultivos, casas y caminos eran devorados por los ríos de lava, al tiempo que se iban abriendo nuevos respiraderos y fisuras con flujos incandescentes. La gente sabía que debía protegerse de los peligrosos niveles de gas sulfúrico y usaban máscaras que el gobierno les había repartido, ahora más que nunca debían protegerse de las rocas lanzadas como proyectiles y del laze, que es la lava caliente que al llegar al océano provoca una niebla de ácido clorhídrico y produce lluvia ácida.

1. Subrayen en el texto los hechos y fenómenos geográficos que identifiquen.
2. Elaboren una tabla de tres columnas, como la que se muestra enseguida, e indiquen si los hechos o fenómenos pertenecen al orden físico, biológico o social, y ubiquen al menos una subrama de la geografía que se relacione con el hecho o fenómeno identificado.

Hecho o fenómeno	Físico, biológico o social	Rama y subrama que lo estudia

II. Con base en el texto leído, ¿consideran que se debieron suspender los vuelos? Argumenten.

III. Describan un fenómeno físico, biológico o social que haya tenido lugar en el espacio geográfico en el que viven, señalen a qué rama y subrama de la geografía pertenece.

ACTIVIDAD 4 IDENTIFICAR LAS LÍNEAS IMAGINARIAS

I. Consulta diversas fuentes informativas, como libros, revistas especializadas o internet y realiza en tu cuaderno lo que se pide.

1. Escribe con tus propias palabras los conceptos de latitud, longitud y altitud; menciona cuáles son sus unidades de expresión.
2. En un planisferio marca con diferentes colores los polos, círculos polares, trópicos, el ecuador, el Meridiano de Greenwich y el antimeridiano o Línea internacional de cambio de fecha, así como sus valores de latitud y longitud, y pégalo en tu cuaderno.
3. Menciona tres países que estén ubicados sobre la línea del Meridiano de Greenwich y otros tres países por los que atravesase la línea del ecuador.

APLICACIÓN 2 REPORTAR LUGARES CON COORDENADAS GEOGRÁFICAS

I. Consulta el programa *Google Earth* en tu navegador y realiza lo siguiente:

1. Introduce las coordenadas que están en el siguiente cuadro y escribe el nombre del lugar y país que identificaste. En la barra izquierda, en “Uso de capas”, haz clic en donde dice “Base de datos principal” y activa el cuadro de “Relieve”, esto te permitirá ver, junto a las coordenadas, el valor de la altitud, la cual debes anotar en el cuadro. No olvides introducir el signo negativo a las coordenadas correspondientes al Sur y al Oeste. Compara tus resultados con los de tus compañeros.

Lugar y país	Altitud	Coordenadas geográficas
		20° 8' 1.59" S, 67° 29' 20.88" W
		48° 38' 9.98" N, 1° 30' 41.16" W
		17° 55' 29.2" S, 25° 51' 29" E
		27° 10' 27" N, 78° 2' 32" E

2. Investiga cuál es la latitud y las coordenadas geográficas de los siguientes lugares y escríbelas en el espacio correspondiente.

Lugar y país	Altitud	Coordenadas geográficas
Angkor Wat, Camboya		
Mina de diamantes Mir, en Yakutia, Rusia		
Partenón, Grecia		
Monte Albán, México		

- Investiga tres lugares del mundo que tengan altitud negativa, menciona el país donde se encuentran e indica la altitud de cada uno.

ACTIVIDAD 5 EXPLICAR Y COMPARAR LAS PROYECCIONES

I. Investiga en diversas fuentes y responde lo que se pide.

- Toma como referencia la tabla 1.5 de la página 19 del apartado teórico para elaborar una nueva tabla en la que señales las zonas de la Tierra con menor distorsión por cada tipo de proyección, así como las zonas que tienen mayores deformaciones. Menciona si la proyección favorece al área o a la forma, y proporciona un ejemplo de su uso. Apóyate en el siguiente enlace o en algún otro que encuentres en la red: <http://edutics.mx/Gg10>.
- Identifica tres mapas diferentes en tu libro y escribe en tu cuaderno qué proyecciones se usaron para cartografiarlos y por qué crees que se utilizaron esas en particular.
- Abre el siguiente enlace: <http://edutics.mx/GB12a>, donde verás “El extraordinario mapa que muestra al mundo como es realmente”, identifica las formas de los paralelos y meridianos y verifica si se respetan las áreas y las formas.
- Entra a la página electrónica <http://edutics.mx/GB12b>, escribe el nombre de México o de otro país y arrástralo por diferentes zonas para que veas la distorsión del mapa tradicional de Mercator. Compáralo con el mapa de *AuthaGraph*, expresa tu opinión en plenaria.

ACTIVIDAD 6 EMPLEAR LAS ESCALAS PARA MEDIR DISTANCIAS

I. Toma como base el ejemplo de la tabla para completar los valores numéricos de la escala.

Escala	Centímetros	Decímetros	Metros	Decámetros	Hectómetros	Kilómetros
1:20 000	20 000	2 000	200	20	2	0.2
1:250 000						
1:1 000 000						

II. Calcula las escalas, con la fórmula que estudiaste en el apartado teórico (página 20).

- La longitud del campo del estadio Olímpico Universitario es de 105 metros. En una fotografía aérea, la longitud del campo es de 5 cm. Calcula la escala.
- Imagina que tienes un mapa que muestra una vereda de 2 km de largo que conduce hacia un castillo. La escala del mapa es de 1:25 000, ¿cuántos centímetros debe medir la vereda en el mapa?

3. La extensión del puente “25 de abril” es de 4.5 centímetros en un mapa de escala 1:50 000. Calcula la longitud del puente en metros.

ACTIVIDAD 7

RECONOCER LOS DIFERENTES TIPOS DE MAPAS

I. En parejas, investiguen sobre los diferentes tipos de mapas y sus características.

1. Escriban las características de los mapas mencionados. Pueden encontrar algunos ejemplos en: <http://edutics.mx/Gg4>.

Tipo de mapa	Características	Tipo de mapa	Características
Coroplético		Cartogramas	
Densidad de puntos		Isolíneas	
Símbolos proporcionales		Flujos	

2. Respondan qué tipo de datos unen los siguientes mapas de isolíneas (vean el ejemplo).

Isolínea	Unen puntos de igual	Isolínea	Unen puntos de igual
Isobaras	Presión atmosférica	Isoyetas	
Isotermas		Isosísmica	
Isohelia		Isoglosa	

3. Explore los mapas auditivos, con sonidos de todo el mundo en: <http://edutics.mx/Gg14>, y el mapa sonoro de México que aparece en: <http://edutics.mx/Gg15>. Comenten su importancia, sus beneficios y discutan sobre cómo creen que serán los mapas en el futuro.

ACTIVIDAD 8

ENUNCIAR LOS BENEFICIOS DEL ANÁLISIS ESPACIAL CON EL SIG

I. En parejas, analicen el video *Day at Work: GIS Analyst* en el link: <http://edutics.mx/Gg16> y respondan en el cuaderno las siguientes preguntas.

- ¿Qué es un SIG para Wesley Catanzaro y cómo es un día de trabajo de campo para él?
- ¿Cuál es la importancia de su trabajo en la ciudad y qué ha tenido que aprender para mejorarlo?

II. Redacten un ensayo sobre cómo el SIG puede beneficiar a su comunidad.



ACTIVIDAD 9 REPORTAR CONCEPTOS DE TECNOLOGÍAS ACTIVAS Y PASIVAS

I. En equipos, lean con atención la tabla 1.8 de la página 25 del apartado teórico y, con base en su contenido, indiquen qué tipo de imágenes usarían en los siguientes casos. Expliquen sus razones.

1. Identificar el nivel de deforestación del bosque de abetos, ubicado en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, en los límites del Estado de México y Michoacán, en los últimos cinco años; proyecto que será financiado por los ejidatarios de la zona.
2. Conocer los niveles del estrato de la vegetación en el bosque nuboso de la Reserva de la Biosfera “Sierra Gorda” en Querétaro; el programa será costado por el propio estado.

ACTIVIDAD 10 EXPLICAR LOS BENEFICIOS DEL USO DEL GPS EN NUESTRA VIDA

I. En equipo, comenten e identifiquen los beneficios del uso del GPS. Documenten la actividad en su cuaderno.

1. ¿Cuál es el significado de las siglas GPS? ¿Qué es, cómo funciona y para qué sirve?
2. Cada integrante debe compartir con el equipo alguna experiencia en la que el GPS haya sido útil en una situación de su vida cotidiana.

EJERCICIO 4 INTERPRETAR UNA ESTADÍSTICA CON DATOS RELATIVOS Y ABSOLUTOS

I. Con base en las estadísticas de las tablas 1.9 y 1.10 (página 27 del apartado teórico), realiza lo siguiente.

1. Formula tres preguntas con sus respectivas respuestas, a partir de la información que aparece en los cuadros.
2. Redacta tres afirmaciones a partir de los datos expuestos en los cuadros.

ACTIVIDAD 11 IDENTIFICAR E INTERPRETAR UNA ESTADÍSTICA Y SU GRÁFICA

I. Selecciona alguna estadística del INEGI con información por estado y realiza lo que se pide.

1. Ingresa en una página de Excel algunos de los registros de la estadística que hayas seleccionado y elabora una gráfica que te ayude a entender los datos.
2. Agrega una explicación de la información que observas.
3. Menciona el título de la estadística consultada y el origen de los datos (enlace).

Práctica de campo 1

Organizar el itinerario de viaje con *WebGIS*

Identificación del problema y formulación de preguntas de carácter científico

Herramientas como un *WebGIS* pueden ser de gran utilidad al planear un viaje, porque permiten conocer las distancias entre los lugares, los gastos y tiempos de recorrido.

Planteamiento de hipótesis

En equipos, planteen una hipótesis con base en la información del párrafo anterior.

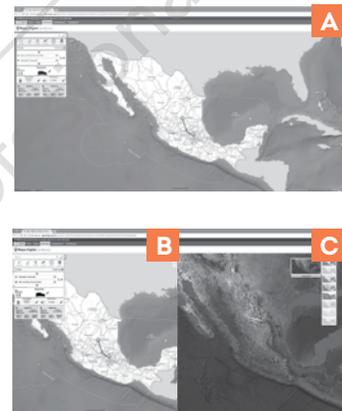
Experimentación (obtención y registro de información)

Materiales

Abran el *WebGIS* del INEGI, que encontrarán en el siguiente vínculo: <http://edutics.mx/Gg18>.

Procedimiento

1. Desplieguen *Open Street Map* y localicen la ubicación de su casa.
2. En la parte superior izquierda den clic en “Ruteo” e ingresen su localización de origen y escojan un destino para visitar, por ejemplo, Tepoztlán (A).
3. Elijan su medio de transporte y una de las dos rutas propuestas.
4. Evalúen la distancia en km, tiempo, costo de casetas y el costo de la gasolina para elegir la mejor ruta (B).
5. Arriba a la derecha, elijan dividir pantalla y planeen su viaje con imagen satelital (C). (Tienes que dar doble clic en el mapa pequeño para que aparezcan las opciones.)
6. Reporten las coordenadas geográficas del lugar de origen y el destino. (Aparecen en la parte inferior derecha.)
7. Desplieguen en el ícono de capas superpuestas/Climas/Unidades climáticas de ambos lugares. Den clic en el ícono del ojo para cambiar la transparencia y así puedan identificar las unidades correspondientes. Arriba a la izquierda podrán desplegar la leyenda.
8. Desplieguen en la opción de fenómenos geológicos/sismos y /volcanes (mapas de puntos) y conozcan el riesgo de su recorrido. Recuerden desplegar la leyenda en cada mapa.
9. Den doble clic sobre uno de los puntos desplegados, anoten la información de la leyenda si ven una “i” hagan clic en ella para obtener información relevante.
10. Identifiquen otros puntos de interés, midan su distancia y decidan si los agregarán a su ruta.



Contraste de resultados

1. ¿Qué tipo de información nueva les aportó el *WebGIS*?
2. ¿Qué usos creen que se le puedan dar a una herramienta como ésta?

Comunicación de resultados

Elaboren una conclusión a partir de las respuestas anteriores que les permita validar o replantear la hipótesis de su trabajo.



Práctica de campo 2

¿Qué tanto cambia una ciudad?

Identificación del problema y formulación de preguntas de carácter científico

El espacio geográfico está en constante dinamismo debido, principalmente, a la acción del ser humano. Algunos de los cambios ocurridos pueden observarse en las imágenes de satélite de distintas fechas.

Planteamiento de hipótesis

En equipos, propongan una hipótesis con base en la información del párrafo anterior.

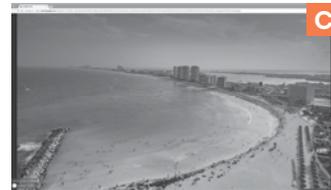
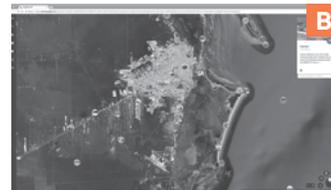
Experimentación (obtención y registro de información)

Materiales

Programa *Google Earth*, papel tamaño carta, papel albanene, impresora, cinta adhesiva, regla, colores y plumones.

Procedimiento

1. *Google Earth* (A) muestra imágenes actuales de los lugares, pero también permite ver los cambios sufridos con el paso del tiempo. Abran *Google Earth*, escriban el nombre de un lugar, por ejemplo Cancún (B) y den clic en Ver/Imágenes históricas, o hagan clic directamente en el reloj que está en la barra superior.
2. Deslicen la barra del tiempo hacia el extremo izquierdo y luego al derecho. Observen los cambios que ha sufrido dicho espacio geográfico.
3. Activen en "Ver" la leyenda de escala y la cuadrícula.
4. Desplieguen la imagen más reciente del lugar en toda su pantalla, luego acérquense o aléjense un poco para redondear el valor de la escala gráfica de Cancún; después de unos movimientos, la escala gráfica estará en 10 km (C).
5. Impriman ambas imágenes (la más reciente y una más antigua) con la misma escala gráfica impresa en la pantalla (10 km) y calcúlenla en papel, usando la fórmula adecuada.
6. En papel albanene marquen un margen y calquen las siguientes unidades: cuerpos de agua, vegetación, suelo desnudo y sellamiento urbano. Agreguen los títulos a los mapas haciendo referencia al año que eligieron capturar, agreguen una escala gráfica o numérica, el símbolo de orientación, la malla de las coordenadas del globo y la leyenda para ambos mapas.



Contraste de resultados

Comparen sus mapas y comenten todos los cambios que hubo en ambas imágenes.

Comunicación de resultados

De acuerdo con la contrastación de los resultados, escriban la conclusión a la que hayan llegado, que les permita validar o replantear la hipótesis de su trabajo.

Práctica de campo 3

Navegar con un GPS en un lugar nuevo

Identificación del problema y formulación de preguntas de carácter científico

Cualquier espacio geográfico tiene una ubicación que se identifica con las coordenadas geográficas, que se han vuelto relevantes y exactas a partir de la aparición del GPS y del desarrollo de dispositivos portátiles GPS. Al visitar por primera vez un lugar es posible tener problemas de orientación.

Planteamiento de hipótesis

En equipos, propongan una hipótesis con base en la información del párrafo anterior.

Experimentación (obtención y registro de información)

Materiales

Teléfono móvil con aplicación *GPS status & Toolbox*

Procedimiento

1. Realicen, en equipo, una caminata en un lugar desconocido, auxiliándose del GPS de un teléfono celular.
2. Descarguen la aplicación *GPS status & Toolbox* en un teléfono inteligente *Android*, desde el portal *Apps*. Esta aplicación puede funcionar aun sin tener datos en el teléfono.
3. Antes de iniciar su recorrido, abran la aplicación en un lugar lo más despejado para tener una buena lectura satelital. Esperen a tener el mayor número de satélites para que la información sea lo más cercana a la realidad.
4. Vayan a “Ubicaciones” (parte superior izquierda); para guardar su posición introduzcan un nombre como identificador de su punto de inicio de recorrido, agreguen un color, después presionen el símbolo de la brújula de la derecha para guardar la posición actual y denle clic en “Aceptar” para guardarlo.
5. Para regresar a este punto, vayan de nuevo a “Ubicaciones”, presionen el punto salvado y pulsen “Utilice como objetivo” para ver el punto guardado; vean en qué dirección está y naveguen con la brújula hacia él, pueden ver distancia y velocidad. En <http://edutics.mx/Gg19> encontrarán otra opción de navegación.

Contraste de resultados

1. ¿Consideran que tendrán el mismo sentido de orientación espacial en una zona boscosa que en una zona urbana?
2. ¿Han explorado lugares por primera vez usando solamente una *App* en su teléfono?
3. ¿Qué beneficios tiene este tipo de aplicaciones en casos de emergencia?
4. ¿Qué otros usos consideran que puede tener esta aplicación?

Comunicación de resultados

De acuerdo con la contrastación de los resultados y de su experiencia, lleguen a una conclusión que les permita validar o replantear su hipótesis de trabajo y escríbanla en su cuaderno.



Actividad HSE

Uno para todos y todos para uno

Habilidad general: Toma responsable de decisiones

Habilidad específica: Generación de opciones y consideración de consecuencias

- I. Lee el siguiente fragmento tomado de un *blog* del periódico *El País*, después discute en equipo la idea que plantea. Comenten su opinión sobre el texto y realicen una autoevaluación.**

Uno para todos y todos para uno

Es la frase popularizada por Los tres mosqueteros en la inmortal obra de Alejandro Dumas, y es también el lema no oficial de un país como Suiza. Lo preocupante es que esa consigna, que representa el máximo paradigma del compromiso colectivo, se cumpla esporádicamente en una sociedad como la nuestra que goza de tantos recursos y conocimiento que compartir.

Fuente: Carlos Arroyo. "Uno para todos y todos para uno". Recuperado de Ayuda al estudiante, en: <http://edutics.mx/Gg17>.

En la actualidad tenemos la necesidad de buscar el bienestar común mediante el trabajo colaborativo con responsabilidad y compromiso.

II. Responde.

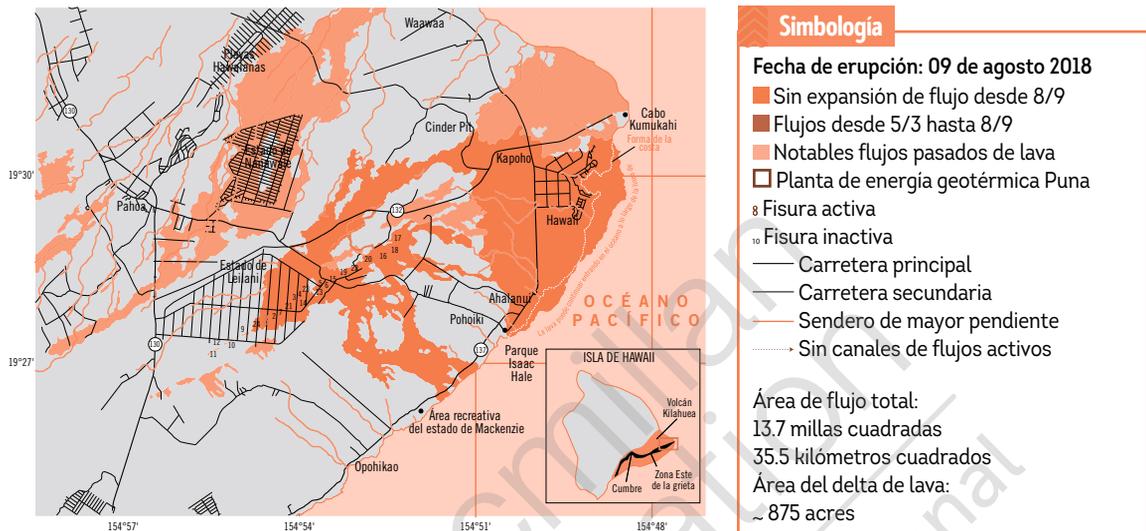
1. Cuando trabajas en equipo, ¿en realidad te solidarizas con el resto de tus compañeros?
2. Explica las razones por las que te resistes a trabajar en equipo, si es tu caso; en caso contrario, argumenta por qué te gusta trabajar en equipo.
3. "Uno para todos y todos para uno", ¿qué sentido adquiere esa frase cuando cumples con tus obligaciones?
4. Expresa cuál es tu opinión acerca de ayudar a un compañero que tiene dificultades para sacar adelante su parte en el proyecto de equipo.
5. ¿Por qué crees que es necesario ser responsable y asumir una actitud colaborativa al trabajar en equipo en la sociedad actual?
6. ¿Qué actitud tomarías si ahora mismo tuvieras que trabajar con personas de otras culturas, lengua, tradiciones y experiencia?, ¿asumirás la misma actitud cuando trabajas con tus compañeros de clase? Argumenta tus motivos.
7. En una escala del 1 al 10, ¿cuál consideras que es tu actitud en cuanto a tolerancia, paciencia, solidaridad y motivación?, donde 1 es lo más bajo y 10 lo más alto.

III. Concluyan en equipo. Retomen las siguientes ideas.

1. ¿Qué cambios tendrían que hacer de manera individual para trabajar en armonía en un equipo?
2. Comenten cómo impactaría al país si el trabajo solidario, de equipo, se incrementara y fomentara más.

Actividad de integración

I. Observa el mapa que publicó la *United States Geological Survey* (USGS) de la actividad volcánica del Kilauea en Hawái, en tiempo real, el 14 de agosto de 2018, y responde lo que se pide.



1. Describe el tipo de información que presenta el mapa.
2. Identifica si se trata de un mapa físico o social.
3. Escribe a qué rama y subrama de la geografía pertenece el mapa.
4. Enlista los hechos y fenómenos que identificas en el mapa y especifica si son del orden físico, biológico o social.
5. Dada la escala del mapa, ¿qué principios geográficos identificas?
6. Enlista los elementos del mapa que están presentes.
7. De acuerdo con lo estudiado en clase, ¿qué tipo de mapa es?
8. Identifica las dos capas que usó el SIG para realizar el presente mapa del Kilauea.
9. Explica la importancia de tener un mapa de actividad volcánica en tiempo real.
10. De acuerdo con el mapa, ¿es posible identificar las posibles rutas de escape?

Lista de verificación

Aspectos por evaluar	Sí	No
Describí la información a partir de un mapa dado.		
Distinguí un mapa físico de uno social.		
Diferencié las ramas y subramas de la Geografía.		
Diferencié los hechos y fenómenos del orden físico, biológico y social.		
Diferencié y apliqué los principios del método geográfico.		
Reconoci los elementos del mapa.		
Identifiqué los tipos de mapas.		
Identifiqué las diferentes temáticas de los mapas.		
Reconoci la importancia del SIG para los mapas de riesgo en tiempo real.		
Identifiqué los caminos principales y secundarios.		

I. Subraya la respuesta correcta.

1. Es un principio fundamental de la Geografía:

- a) Observación b) Localización c) Experimentación d) Investigación

2. Es el círculo máximo de la Tierra:

- a) Ecuador b) Meridiano de Greenwich c) Trópico de Cáncer d) Círculo Polar Ártico

3. Es la distancia angular que hay de un punto cualquiera de la superficie terrestre al Ecuador:

- a) Altitud b) Longitud c) Coordenadas d) Latitud

II. Relaciona ambas columnas. Coloca el inciso en el concepto indicado.

- | | |
|--|---------------------|
| a) Línea recta dividida en segmentos iguales | () Mapa |
| b) Conjunto de signos, colores y formas | () Globo terráqueo |
| c) Proporción entre la distancia real y la representada en el mapa | () Escala gráfica |
| d) Es la mejor representación de la Tierra | () Cilíndrica |
| e) Representación parcial o total de la Tierra en un plano | () Leyenda |
| f) Proyección donde paralelos y meridianos son líneas rectas | () GPS |
| g) Se utiliza para la localización y la navegación | () GIS |
| h) Utiliza formatos vectorial y grid | () Escala |

III. Haz lo que se pide en cada caso.

1. Menciona por qué el espacio geográfico es dinámico.
2. Explica cómo se representan los meridianos y los paralelos en las proyecciones cilíndricas de Mollweide, cónica y azimutal polar.
3. Menciona tres tipos de mapas temáticos.
4. Describe la importancia del uso de los GIS en la actualidad.
5. Comenta la importancia de las estadísticas y los gráficos en los datos geográficos.