



Universidad Autónoma
del Estado de México



Geografía

Libro de texto basado en competencias

Jaime Velázquez González · Yuritzin Vásquez Piña
Víctor Hugo Salinas Jiménez

4°
Semestre

Geografía

Libro de texto basado en competencias

DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES UNIVERSITARIAS
Editorial de la Universidad Autónoma del Estado de México

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales
Carlos Eduardo Barrera Díaz
Rector

Doctora en Humanidades
María de las Mercedes Portilla Luja
Secretaria de Difusión Cultural

Doctor en Administración
Jorge Eduardo Robles Álvarez
Director de Publicaciones Universitarias

Doctora en Investigación Educativa
Eva Lilia García Escobar
Directora de Estudios de Nivel Medio Superior



GEOGRAFÍA

Libro de texto basado en competencias

Jaime Velázquez González

Yuritzin Vásquez Piña

Víctor Hugo Salinas Jiménez

Primera edición, enero 2022

GEOGRAFÍA

Libro de texto basado en competencias

Autores

Jaime Velázquez González

Plantel "Lic. Adolfo López Mateos", de la Escuela Preparatoria de la UAEM

Yuritzin Vásquez Piña

Plantel "Dr. Pablo González Casanova" de la Escuela Preparatoria de la UAEM

Víctor Hugo Salinas Jiménez

Plantel "Sor Juana Inés de la Cruz" de la Escuela Preparatoria de la UAEM

Universidad Autónoma del Estado de México

Av. Instituto Literario 100 Ote.

Toluca, Estado de México

C. P. 50000

Tel: (52) 722 277 38 35 y 36

<http://www.uaemex.mx>

El contenido de este material es responsabilidad de los autores, así como el tratamiento basado en competencias realizado a los libros de texto. Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente obra, sin el consentimiento previo y por escrito del editor. La Universidad Autónoma del Estado de México se deslinda de cualquier acción legal derivada de este material.

® Derechos reservados, 2018

ISBN: 978-607-633-404-1

Hecho en México

Responsable del Programa de Diseño y Producción Editorial: L. D. G. Miguel Angel Conzuelo Endeje

Corrección de estilo: Rocio Franco López

Portada e interiores: Karla López

Imágenes: Shutterstock.com



MENSAJE

A través de su historia, la Universidad Autónoma del Estado de México ha tenido como uno de sus objetivos fundamentales lograr que el estudiantado reciba una educación basada en el libre pensamiento, apelando a un sentido científico. La Escuela Preparatoria de la UAEM continuará mostrándose como un punto de inflexión para la comunidad estudiantil por la calidad de la educación que se ofrece al tiempo que se enseña a adquirir conocimientos, valores, habilidades y destrezas que favorezcan el entendimiento de nuestro entorno social y ambiental.

La responsabilidad de la Universidad Autónoma del Estado de México es asegurar que la educación que se imparte en la Escuela Preparatoria contribuya a ampliar el horizonte personal y profesional de los estudiantes. El enfoque para la apropiación del conocimiento parte de aprovechar la experiencia de vida y desde la autonomía de pensamiento y la reflexión lograr una comprensión más amplia de la realidad.

El material educativo que tienes en tus manos ha sido elaborado colegiadamente entre especialistas de cada una de las áreas del conocimiento. La creatividad, el pensamiento crítico y reflexivo, así como el espíritu científico del claustro de docencia e investigación se reúne en esta antología con el fin de que te acerques al conocimiento con una mirada crítica. Este ejemplar ha sido elaborado con el fin de establecer un aprendizaje dialógico que estimule tu curiosidad, que te sirva como guía, y que invariablemente te provoque pasión por el conocimiento.

El objetivo es lograr que recibas una educación integral e incluyente que incida de manera positiva en tu trayectoria escolar. Por ello es importante que asumas un compromiso personal, empeño y dedicación que te permita apropiarte del conocimiento.

Patria, Ciencia y Trabajo

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales
Carlos Eduardo Barrera Díaz
Rector

Índice

Introducción	9
Módulo 1. Importancia del estudio de la geografía.....	11
1. Introducción a la ciencia geográfica y su objeto de estudio.....	13
1.1. Conceptualización y división de la ciencia geográfica.....	15
1.2. Historia de la geografía.....	17
1.3. Interdisciplinariedad de la ciencia geográfica.....	21
1.4. Principios metodológicos de la geografía.....	22
1.5. Utilidad y aplicaciones de la geografía.....	24
2. Espacio geográfico.....	25
2.1. Elementos del espacio geográfico.....	27
2.2. Hechos y fenómenos del espacio geográfico.....	27
Evaluación	29
Módulo 2. Geografía física y geosistemas naturales.....	32
1. Geografía física y dinámica de la Tierra.....	34
1.1. Ramas de la geografía física.....	35
2. Estructura interna de la Tierra.....	36
2.1. Núcleo, manto y corteza.....	37
3. Agentes modeladores del relieve terrestre.....	38
3.1. Agentes endógenos.....	38
3.1.1. Tectonismo.....	38
3.1.2. Diastrofismo.....	42
3.1.3. Vulcanismo.....	43
3.2. Sismicidad como resultado de las fuerzas internas.....	48
3.3. Agentes exógenos.....	51
3.3.1. Intemperismo.....	51
3.3.2. Erosión.....	52
4. Geosistemas naturales.....	55
4.1. Litosfera.....	55
4.1.1. Geología.....	56
4.1.2. Edafología.....	59
4.1.3. Geomorfología.....	66
4.2. Hidrosfera.....	69
4.2.1. Aguas oceánicas: propiedades y dinámica.....	70
4.2.2. Hidrología.....	74
4.3. Atmósfera.....	80
4.3.1. Origen de la atmósfera.....	80
4.3.2. Estructura, propiedades y dinámica de la atmósfera.....	81
4.3.3. Tiempo atmosférico y fenómenos.....	86
4.3.4. Clima: factores, elementos y aparatos de medición.....	87
4.3.5. Clasificación climática.....	91
4.4. Biosfera: regiones biogeográficas.....	95
Evaluación	101
Módulo 3. Geografía humana y geosistema antrópico.....	108
1. Ecúmene	110
1.1. División de ecúmene.....	110
1.2. Límites de ecúmene.....	111
2. Geografía de la población y demografía.....	112
2.1. Estructura de la población.....	113
2.2. Distribución de la población: factores físicos, biológicos y socioeconómicos.....	115

2.3. Fuentes de información poblacional.....	115
2.4. Indicadores sociodemográficos: cuantitativos y cualitativos.....	117
2.5. Movimientos migratorios.....	123
3. Geografía económica.....	126
3.1. Actividades económicas: extractivas, transformación y circulación.....	126
3.2. Indicadores económicos.....	131
3.3. Recursos naturales: clasificación.....	133
3.4. Desarrollo y proceso económico.....	135
4. Geografía de los riesgos: naturaleza y costos.....	136
4.1. Conceptos básicos.....	137
4.2. Riesgos naturales.....	138
4.3. Riesgos antrópicos.....	140
4.4. Desastre, riesgo y vulnerabilidad.....	143
4.5. Costos de los riesgos.....	144
5. Las nuevas geografías y sus aplicaciones.....	145
Evaluación	147
Módulo 4. La cartografía como herramienta de la geografía.....	152
1. Conceptualización e importancia de la cartografía.....	154
1.1. Historia de la cartografía.....	155
1.2. El mapa.....	156
2. Elementos cartográficos.....	157
2.1. Puntos.....	157
2.2. Líneas.....	158
2.3. Círculos.....	158
3. Componentes del mapa.....	159
3.1. Orientación.....	159
3.2. Escala.....	160
3.3. Simbología.....	162
3.4. Coordenadas.....	162
3.5. Proyecciones.....	165
4. Clasificación de los mapas.....	166
4.1. Por su escala.....	166
4.2. Por su contenido.....	166
5. Geotecnologías: tipos, usos y aplicación.....	167
5.1. Cartografía digital.....	167
5.2. Herramientas de las geotecnologías.....	168
Evaluación	173
Glosario	175
Bibliografía	185
Mesografía	188

INTRODUCCIÓN

La geografía se inició hace unos 5000 años a. C., cuando el ser humano empezó a conocer la superficie terrestre con el propósito de buscar cavernas para vivir, lugares para cazar, ríos y lagos para pescar. A través de la observación, las personas descubrieron que en la naturaleza existía una cierta organización. Esta observación se fue acumulando con los viajes que realizaron. En estos las personas describían aspectos físicos como los ríos, las montañas, el clima y las características de los pueblos que habitaban la Tierra, como su historia, costumbres y formas de vida.

Años más tarde, en la Edad Media se presentaron avances en la navegación que permitieron conocer y recorrer nuevas tierras. En la Edad Moderna, la geografía amplió su campo de estudio y comenzó su desarrollo científico. Se interesó por estudiar la estructura, la forma y el movimiento del planeta y analizar la manera en que las personas ocupan diversas áreas. En la actualidad, la geografía se encarga de estudiar las relaciones existentes entre el ser humano y su entorno.

Sin embargo, durante los últimos 50 años, el planeta Tierra, nuestra casa, ha sufrido un gran deterioro. La sobreexplotación de los recursos naturales, la deforestación, el crecimiento demográfico, los fenómenos naturales, la contaminación —fenómenos que han provocado el cambio climático—, son eventos que nos hacen pensar en lo frágil y delicado que es nuestro hogar, y el inminente peligro de que la siguiente especie en desaparecer sea la humana.

En este escenario, la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), en su compromiso por otorgar una educación basada en los valores; consciente del papel que tiene ante la sociedad de proporcionar una educación de vanguardia, pero que respete y procure el entorno ecológico, plantea el programa de geografía para el nivel medio superior, bajo los criterios que exige el modelo de educación basado en competencias.

La geografía actual es una geografía analítica y sintética, que aporta los elementos necesarios para evaluar los riesgos que implican las actividades humanas y los impactos de los fenómenos físicos en los paisajes humanos o viceversa. Este universo cognitivo geográfico que se sugiere en el nivel medio superior aportará los elementos necesarios para que los alumnos desarrollen las competencias

que les permitan generar un estado de conocimiento geográfico, aplicable a sus necesidades inmediatas; según se establece en el perfil de egreso del Currículo del Bachillerato 2015, es por ello que este curso está organizado en los siguientes cuatro módulos que permiten abordar en forma integral esta materia para el nivel medio superior, para poder cumplir con los objetivos propuestos:

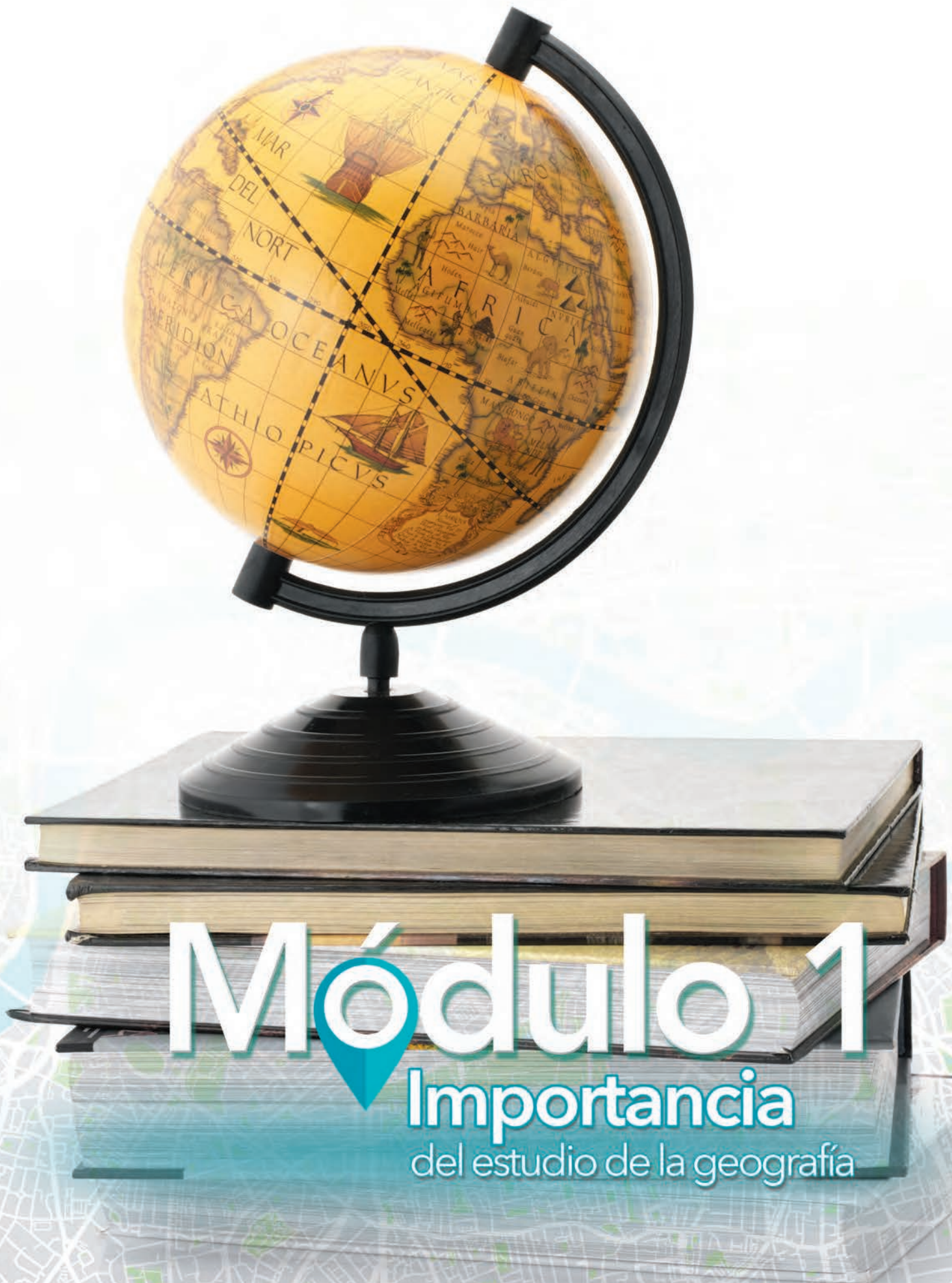
Módulo 1. Importancia del estudio de la geografía

Módulo 2. Geografía física y geosistemas naturales

Módulo 3. Geografía humana y geosistema antrópico

Módulo 4. La cartografía como herramienta de la geografía

En el marco de la Reforma Integral del Nivel Medio Superior, la creación de programas acordes con el momento socioeconómico que vive nuestro país será una de las grandes fortalezas de nuestra *alma mater*; además de que todo espacio geográfico es producto de la interacción de diversos factores (naturales, sociales y económicos), lo cual es el objeto de estudio de la geografía actual, pero con un enfoque bioético de explotación y aprovechamiento integral de los recursos para cuidar nuestro ambiente en pro de una sociedad más equilibrada y racional. Esta asignatura está enmarcada dentro de la etapa de transición de conocimientos del nivel medio superior, lo que permite que el estudiante retome y aplique los conocimientos de las áreas de matemáticas, química, biología, antropología y ética para una mejor integración de sus procesos cognitivos.



Módulo 1

Importancia del estudio de la geografía



Módulo 1

Importancia del estudio de la geografía

Propósito: explica los conceptos básicos de la ciencia geográfica y reconoce las aplicaciones que ha tenido el estudio sistemático de la relación entre el hombre y su espacio para darle utilidad práctica en su contexto inmediato.

Competencias disciplinares

Ciencias experimentales

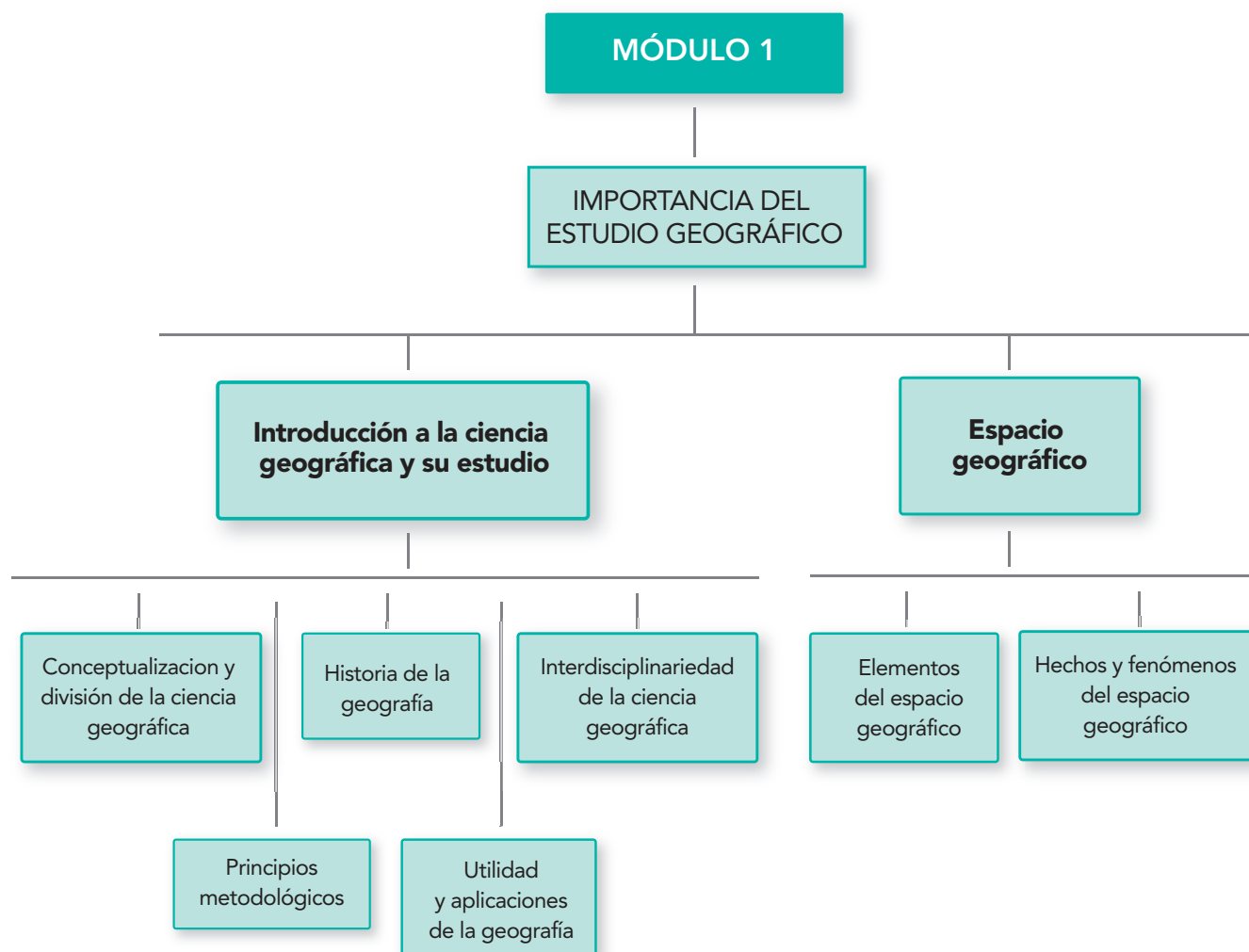
Básicas

6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.

Competencias genéricas

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
- 4.5. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- 5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- 8.3. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Diagrama del módulo



1. Introducción a la ciencia geográfica y su objeto de estudio

Desde su aparición, el hombre establece una estrecha relación con su entorno. Los hombres primitivos necesitaban conocerlo para satisfacer sus necesidades de alimento, abrigo y refugio. Para ello requerían localizar lugares donde pudieran cazar, pescar y recolectar; así como sitios desde donde dominaran el paisaje con la vista. Conforme el hombre adquiere mayores conocimientos de la naturaleza, aumenta su dominio sobre ella. Sus necesidades se vuelven más complejas, al igual que su organización social.

En las antiguas culturas se les decía dioses a los fenómenos que ocurrían en la naturaleza; por ejemplo, la lluvia y el viento. Los principales eran el padre Cielo y



la madre Tierra, a esta última los aztecas la llamaron Coyolxahuqui, y los griegos la llamaron Gea, de donde derivó el término geografía, *geos*, Tierra, y *graphos*, descripción, lo que etimológicamente significa “descripción de la Tierra”.

Lo anterior implica una mayor utilización de los recursos naturales. Así, al inventar la agricultura hace aproximadamente 7 000 años, el hombre empieza a conocer las propiedades de los suelos, el aprovechamiento del agua, las variaciones estacionales y, por supuesto, comienza a diferenciar las plantas propias para alimentarse de aquellas que no lo son o no le hacen daño. La agricultura revoluciona la vida del hombre y también el medio geográfico.



Organización de la
sociedad maya
Fuente: shutterstock.

De forma paralela, y con el fin de alimentarse, el ser humano aprende a domesticar una parte de los animales que invaden su sembradío; por lo tanto, la agricultura evoluciona a la par de la ganadería. A su vez, el desarrollo agrícola necesita de nuevos conocimientos, como la calendarización, la medida de los terrenos y la creación de obras de irrigación (presas, canales, etc.); y de una sociedad en que la asignación de las labores agrícolas, ganaderas, comerciales, guerreras y sacerdotales, entre otras, conduzcan a la formación del Estado.

La evolución de la geografía se da a la par que el desarrollo de la humanidad, por ello es importante conocer cómo influye la actividad humana en su entorno o espacio geográfico, y cómo este último afecta al hombre. La geografía ha sido una de las ciencias de mayor dinamismo y crecimiento en las últimas décadas.

1.1. Conceptualización y división de la ciencia geográfica

Ciencia que estudia la distribución y la disposición de los elementos en la superficie terrestre. La palabra geografía fue adoptada en el siglo II a. C., por el erudito griego Eratóstenes y literalmente significa descripción de la Tierra.

El estudio de la geografía comprende tanto el medio físico como la relación de los seres humanos con ese medio; es decir, los rasgos propiamente geográficos como el clima, los suelos, las formas del relieve, el agua o las formaciones vegetales, junto con los elementos que estudia la geografía humana, como las entidades de población, las diferentes culturas, las redes de comunicación y otras modificaciones hechas por el hombre en el entorno físico.

Se trata de una ciencia interdisciplinaria que utiliza información propia de otras ciencias como economía, historia, biología, geología o matemáticas, entre otras. El objeto principal de los geógrafos es describir y entender el medio físico y humano en la Tierra.

La geografía, como todas las ciencias, trata de encontrar las causas de los hechos y fenómenos que ocurren en nuestro planeta, con el fin de que el hombre los conozca y aproveche los fenómenos y los hechos para mejorar la vida de la humanidad. Para lograr este fin, la geografía estudia la Tierra en su aspecto físico y humano.

Por ello la geografía se puede definir como el estudio de las causas de las interrelaciones físicas, biológicas y humanas, que se dan en la superficie terrestre y la modifican.

Para comprender mejor la definición anterior son necesarios los siguientes enfoques:

- a) Las causas de las interrelaciones no se refieren a principios que propicien hechos o fenómenos específicos y de una misma naturaleza, como sucede en el caso de la ciencia química o biológica.
- b) Las interrelaciones físicas, biológicas y humanas deben entenderse en el sentido de que la geografía puede estudiar relaciones estrictamente físicas, biológicas o humanas, o bien vínculos entre dos o tres de esos aspectos; pero siempre en función del espacio donde se verifican dichas relaciones.
- c) Se menciona que las interrelaciones se dan en la superficie terrestre y la modifican porque obviamente los objetos materiales necesitan “un espacio” en el que existan o interactúen con lo que el espacio terrestre cambia. En consecuencia, la geografía no sólo estudia las causas, sino también los fines o las consecuencias de los fenómenos y hechos del espacio.

La geografía es una ciencia que en la actualidad no solo estudia la Tierra, sino también la relación que tiene el hombre sobre ella; se ocupa de todos los acontecimientos que ocurren sobre la Tierra (físicos y sociales) y la relación que estos tienen con el ser humano.



Diversos conceptos de geografía

Geógrafo	Definición
Eratóstenes	Descripción de la Tierra
Ángel Bassols Batalla	Ciencia que estudia los fenómenos naturales y sociales de la capa geográfica de la Tierra, las causas de su formación, su distribución espacial y desarrollo en el tiempo; subrayando la relación y dependencia mutua de todos ellos y la diversidad que ofrecen.
Emmanuel Martonne	Es la ciencia cuyo objeto de estudio es la localización sobre la superficie terrestre, de los hechos y fenómenos físicos, biológicos y humanos; las causas que los originan y sus relaciones mutuas.
Unesco	Es la ciencia de la localización, descripción y comparación de los paisajes y las actividades humanas en la superficie de la Tierra.
M. C. Darby	Es una ciencia en la medida en que los elementos que percibimos son examinados y medidos cuidadosamente. Para ello, estos elementos han de ser elegidos, seleccionados, ordenados, juzgados y presentados.

Ciencias de la Tierra

Son un conjunto de ciencias que pertenecen al grupo de las ciencias naturales. Estudian la Tierra como un astro o un sistema inerte.

Algunos ejemplos de este grupo de ciencias son:

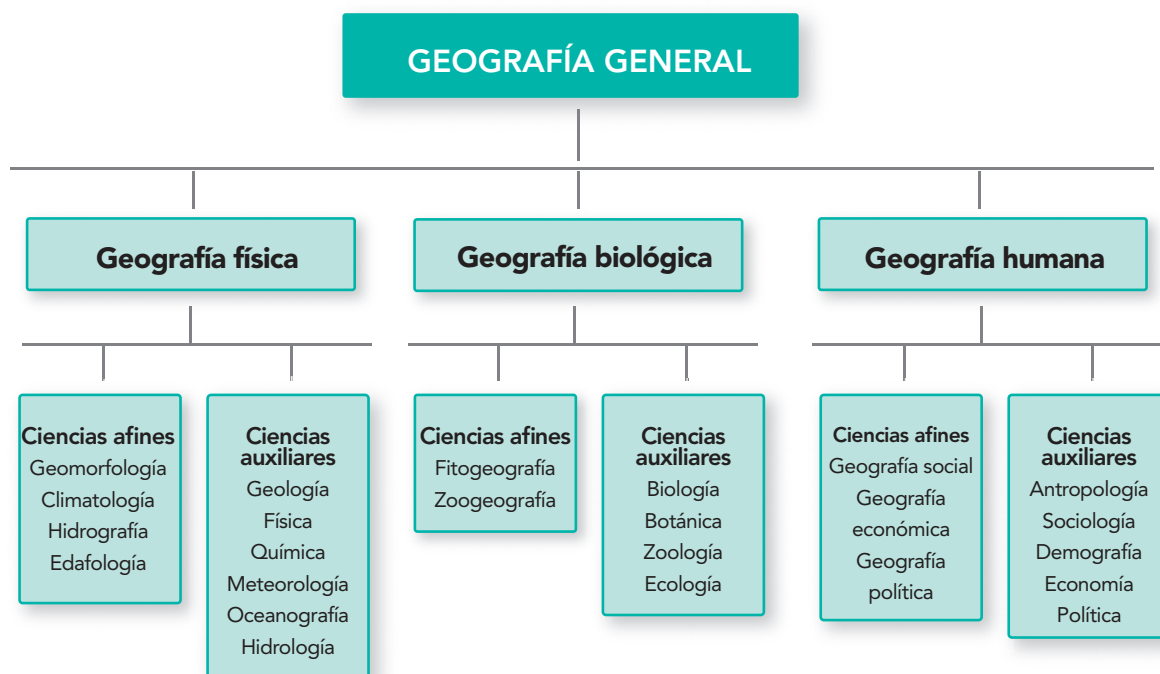
Geología	Geofísica	Geoquímica	Geografía
----------	-----------	------------	-----------

Ciencia geográfica

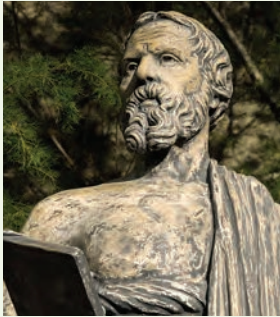
Es una sola ciencia de carácter mixto (ciencias sociales y naturales). Estudia y analiza hechos y fenómenos de carácter físico, biológico y humano. Estudia la Tierra como un sistema vivo o como la casa del ser humano.

División de la geografía general

Para estudiar los aspectos anteriores, la ciencia geográfica se clasifica en dos grupos; **geografía regional** y **geografía general**, pero con independencia de esto, se hace una clasificación general de la siguiente forma:



1.2. Historia de la geografía

Época	Principales pensadores	Aspectos relevantes
Geografía antigua  Herodoto Fuente: shutterstock.	Homero	Descripción sobre pueblos y lugares del mundo, el ecúmene Algunos geógrafos lo consideraban el padre de la geografía
	Tales de Mileto	Consideró al agua como principio de todas las cosas Suponía que la Tierra era un disco plano rodeado de agua y que flotaba en esta
	Anaximandro	Confección del primer mapa de la Tierra Fijación de los equinoccios y los solsticios Calculó las distancias y los tamaños de las estrellas Elaboró un reloj de sol
	Hecateo de Mileto	Hizo una descripción de la Tierra
	Herodoto	Padre de la historia Situó los hechos históricos sobre una base geográfica Discutió sobre la redondez de la Tierra



Época	Principales pensadores	Aspectos relevantes
Geografía antigua  Estrabón Fuente: googleimages.com	Aristóteles	Hace observaciones sobre la redondez de la Tierra Consideraba que la Tierra era inmóvil, el centro del Universo
	Eratóstenes	Padre de la geografía Calculó la circunferencia de la Tierra Estableció el sistema de coordenadas: latitud y longitud
	Hiparco	Contribuyó a la geografía y la cartografía Dividió la circunferencia del planeta en 360 grados Creó el sistema de proyección estereográfica y de coordenadas terrestres Inventó el astrolabio (obtenía la latitud por observación de la estrella polar) Mostró sobre un plano la superficie curva de la Tierra
	Posidonio	Replanteó la medida de la circunferencia de la Tierra Consideraba que las mareas eran causadas por la Luna
	Estrabón	Elaboró su obra <i>Geografía</i> Implantó en el mundo occidental el término geografía y lo aplicó en la descripción del mundo En sus descripciones establece las relaciones entre el hombre y su medio geográfico
	Claudio Ptolomeo	Autor de la obra célebre <i>Almagesto</i> , donde se encuentran los principios de la teoría geocéntrica Adopta la retícula de meridianos y paralelos de Hiparco, y sobre ella da la localización precisa de los lugares con términos matemáticos
Geografía en la Edad Media y el Renacimiento	Pomponio de Mela	Autor de la obra <i>Chorographia</i> que es considerada una pieza fundamental para el estudio de la cartografía clásica
	Martin Capella Ambrosio Teodosio	Retoman las ideas de Platón y plantean la forma esférica de la Tierra
	Isidoro de Sevilla	Propuso una enciclopedia de carácter geográfico
	Marco Polo	Escribió libros geográficos de las experiencias de su viajes

Época	Principales pensadores	Aspectos relevantes
Geografía en la Edad Media y el Renacimiento  Fernando de Magallanes Fuente: shutterstock.	Cristóbal Colón	Descubre el Nuevo Mundo
	Fernando de Magallanes	Hace el primer viaje de circunnavegación terrestre, mediante el cual se demostró que la Tierra es redonda
	Nicolás Copérnico	Planteó la teoría heliocéntrica, en la que el Sol es el centro del Sistema Solar y los demás astros giran en torno a él
	Galileo Galilei	Observó la superficie de la Luna y sus fases Confirma la teoría de Copérnico, gracias a su invención, el telescopio
	Johannes Kepler	Estableció las leyes del movimiento planetario con base en sus estudios astronómicos
	Isaac Newton	Planteó la Ley de la Gravitación Universal Determina la forma de la Tierra, estableciendo su forma geoide
Geografía en la Época Moderna  Alexander von Humboldt Fuente: shutterstock.	Alexander von Humboldt	Hizo viajes por varios países del mundo, incluyendo México Viajó por América y registró sus observaciones en sus obras: <i>Cosmos</i> y <i>Ensayo político sobre el reino de la Nueva España</i> , en las que describió y cuantificó fenómenos naturales tratando de establecer relaciones entre ellos Junto con Ritter transforman el objeto y el campo de acción de la geografía, y se convierte en una disciplina explicativa dedicada al estudio de las relaciones que causan los fenómenos naturales y sociales, de esta forma surgió la geografía moderna Se le considera el padre de la geografía moderna
	Carlos Ritter	Fundamenta el determinismo geográfico Antecesor de la geografía regional, al describir áreas que consideraba únicas Fundador de la Sociedad Geográfica de Berlín Definió la geografía y determinó sus funciones entre las demás ciencias Se establece una nueva etapa de la geografía: explicativa y fenomenológica



Época	Principales pensadores	Aspectos relevantes
Geografía contemporánea  Friedrich Ratzel Fuente: http://pizarrasociales.blogspot.mx	Federico Ratzel	Consideraba al hombre sometido a la influencia del medio físico, mismo que condicionaba su destino En su obra <i>Antropogeografía</i> trató de explicar la influencia determinante de la naturaleza sobre el hombre Publicó su obra <i>Geografía Política</i> Surge el sentido determinista en la geografía, considera los grupos sociales como organismos en íntima relación de dependencia con el medio Señala que el hombre es el espejo del lugar en el que habita
Geografía actual (el ordenamiento territorial)  Harold Mackinder Fuente: http://www.wikiwand.com	Harold Mackinder	Estudió el espacio geográfico en función del poderío de un Estado Impulsó la geografía regional Elaboró su obra <i>Geografía Humana</i>
 Paul Vidal de la Blanche Fuente: www.britannica.com	Paul Vidal de la Blanche	Fue el iniciador de las teorías del positivismo, con lo que estableció la libertad del hombre para seleccionar el curso de sus acciones, dentro de los límites de su medio ambiente

Época	Principales pensadores	Aspectos relevantes
Geografía mexicana  Manuel Orozco y Berra Fuente: http://www.imer.mx	Manuel Orozco y Berra	Sus obras son <i>Materiales para una Cartografía Mexicana</i> y los <i>Apuntes para la historia de la Geografía en México</i>

Actividad 1

- Solicitar a los alumnos que además de este texto consulten en otras fuentes la forma en que ha evolucionado la ciencia geográfica. Con esta información podrán socializar en el salón de clase.
- En equipos de trabajo y de manera colaborativa elaboren una línea del tiempo (para exposición), que represente la evolución de la geografía, el equipo debe destacar a 10 geógrafos cuyas aportaciones considere las más relevantes.
- Alguno de los integrantes de cada equipo tendrá que explicar brevemente ante el grupo cómo elaboraron su línea del tiempo; además deberán explicar cuáles fueron los tres geógrafos más relevantes y sus aportaciones, y deben explicar por qué.

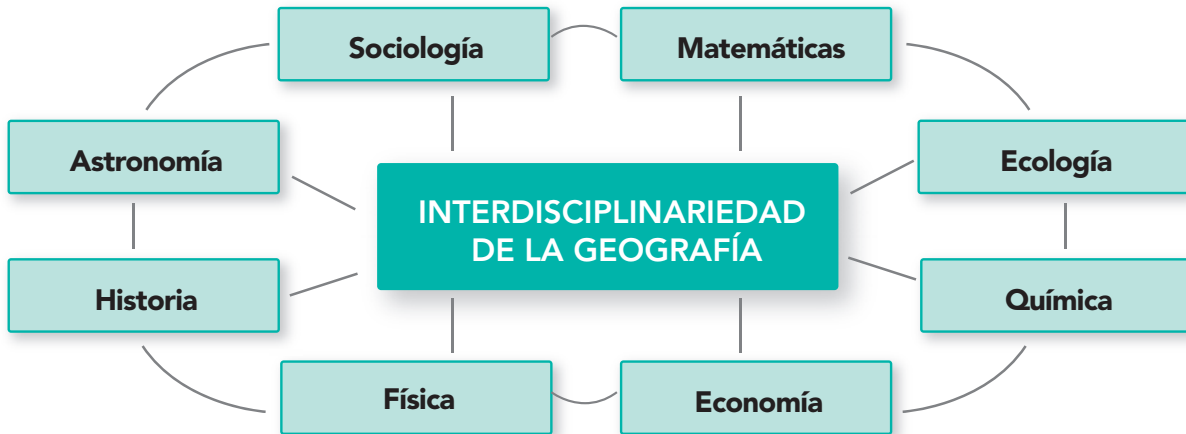


1.3. Interdisciplinariedad de la ciencia geográfica

De acuerdo con Tamayo (2003), la geografía es una ciencia mixta, que estudia, investiga o conoce hechos y fenómenos físicos, biológicos y sociales, los cuales se desarrollan en la superficie terrestre, les brinda un enfoque interdisciplinario como una forma de hacer ciencia. El ideal de la ciencia es la sistematización; es decir, el logro de una interconexión sistemática de los hechos; ya que las proposiciones aisladas no constituyen una ciencia, es necesaria la integración.

El prefijo *inter* (entre) indica que entre las disciplinas se establecerá una relación; determinar el tipo de relación nos conduce a un estudio de los niveles de interdisciplinariedad.

La geografía presenta hoy un gran número de ciencias afines que incluyen historia, sociología, economía, urbanismo, epistemología, psicología, ciencias ambientales, ecología urbana, entre otras, y el aporte de las nuevas tecnologías.



El geógrafo estudia los modos de organización del espacio terrestre, así como la distribución de las formas y de las poblaciones sobre la epidermis de la Tierra. Esto implica una tensión entre la descripción y la explicación de los fenómenos.

Es ya clásica la visión de la geografía como ciencia que aglutina a todas las demás ciencias, tanto naturales como sociales, desde la historia hasta las matemáticas, puesto que los objetos de estudio de la geografía son muchos y muy variados. De la geografía se han desprendido otras ciencias que se han especializado en uno de los objetos de que trata, como la geología, la biología, la zoología, la botánica, la demografía, la astronomía, etc. Por eso es sabido que la geografía utiliza métodos y técnicas que han desarrollado esas otras ciencias. La geografía se sirve de sus métodos de análisis y sus conclusiones, de la misma manera en que un economista utiliza las matemáticas.

El mapa es el medio de expresión por excelencia de la geografía, al tiempo que es un elemento de análisis. Pero no hay que olvidar la creación de textos en las explicaciones.

A pesar de que el geógrafo utiliza métodos de otras ciencias, este pone en primer plano de su investigación las relaciones entre la localización, la organización y las diferencias espaciales; clasifica las estructuras que organizan el espacio y descompone los sistemas que las rigen. Además, estudia la intensidad de los fenómenos y la densidad de las poblaciones, así como el volumen de las transferencias y de los intercambios. Todo ello pone de relieve el significado de los límites y de las discontinuidades, y busca el sentido de las evoluciones de los fenómenos.

1.4. Principios metodológicos de la geografía

El geógrafo localiza y sitúa el objeto de su estudio, describe y define las formas, analiza su disposición en el espacio, su repetición, su similitud y su originalidad. Además, se esfuerza por clasificar y expresar el objeto de su estudio, de una manera lógica, comprensiva y coherente; según una escala determinada.

Dentro de la geografía existen diferentes metodologías que dan el análisis geográfico del espacio, entre las cuales se encuentran: el método de la geografía clásica, el método de la geografía moderna y el método de la geografía contemporánea. Sin embargo, el más utilizable en la aplicación de estudios de la geografía general es el que cumple con los siguientes principios:

Localización: establece dónde se sitúa el hecho o el fenómeno geográfico, sobre la superficie terrestre, determinando la región en la que sucede y su magnitud en tiempo y espacio (duración y alcance).

Causalidad: se tienen que establecer las causas que dieron origen al hecho o fenómeno geográfico, así como las consecuencias que estos pueden provocar en el entorno en donde se susciten.

Evolución y/o distribución: explica las transformaciones y la continuidad de cambios que se observan del hecho o fenómeno geográfico a lo largo de su presencia; o las inferencias que se puedan hacer acerca del mismo.

Relación: correlaciona el hecho o fenómeno geográfico, con otros de igual o diferente origen o comportamiento; estableciendo sus interacciones y analogías con los que han sucedido antes o durante la presencia de este mismo en otras partes de la superficie terrestre.

Método: estrategia utilizada por la geografía para evaluar el hecho o fenómeno y proponer alternativas de mitigación.

Actividad 2

Metodología de la investigación geográfica: utiliza la siguiente lectura y anota los principios metodológicos de la geografía en el cuadro.



Un fuerte terremoto sacude México, 2017

Más de 200 personas fallecidas, decenas de edificios derrumbados, incendios aislados y cerca de dos millones de personas sin electricidad son las primeras consecuencias del terremoto de magnitud 7.1 que azotó la zona central de México.

Este terremoto ocurre a solo dos semanas después del sismo de mayor magnitud en casi un siglo, y exactamente a 32 años del sismo más mortífero en la historia del país, ocurrido el 19 de septiembre de 1985.

El Servicio Sismológico Nacional reportó primero un sismo de magnitud 6.8 con epicentro en el estado de Puebla, que después fue corregido a magnitud 7.1 en el límite entre los estados de Puebla y Morelos. La Policía Federal Mexicana pidió a los ciudadanos mantenerse alejados de un tramo de la carretera que conecta el estado de Morelos con el de Guerrero debido a un colapso.



El Gobierno mexicano dijo ayer a la población que las tareas de búsqueda no van a parar hasta lograr la localización y rescate de las personas que quedaron entre los escombros, ante los rumores que señalaban que se estaban suspendiendo esas labores e introduciendo maquinaria pesada en algunos inmuebles.

El secretario de Gobernación ha explicado que una vez pasada la fase de la emergencia, se procederá a levantar un censo "casa por casa" de los daños provocados por el sismo. Después de esa etapa, se procederá a retirar todo el escombros, una labor que requerirá de varias semanas porque "son miles de toneladas", y luego arrancará la fase de la reconstrucción.

"En este momento, lo más importante es poner a salvo a toda la población", insistió Osorio Chong, al aludir a la gran cantidad de inmuebles que resultaron gravemente dañados por el movimiento telúrico, tanto en la capital como en los estados cercanos.

Principios metodológicos	Fenómeno que lo identifica
Localización	
Causalidad	
Evolución y/o distribución	
Relación	
Método	

1.5. Utilidad y aplicaciones de la geografía

La geografía actual principalmente analiza y valora los recursos con que cuenta la humanidad y postula su conservación mediante su explotación racional. En la actualidad el hombre puede emplear no solo los recursos que están a su alcance inmediato, sino que es capaz de descubrir algunos, como el petróleo y otros minerales, situados a veces a grandes profundidades.

El crecimiento de la población mundial y el progreso científico hacen necesario un mejor conocimiento y un óptimo aprovechamiento de los recursos naturales. Esta es la razón de la creciente importancia que ha alcanzado la geografía.

La aplicación de los conocimientos proporcionados por esta ciencia son variados. Entre ellos podemos mencionar la explotación racional de los recursos alimenticios y petrolíferos de la plataforma continental, así como las reservas de minerales de los océanos, como la sal, el potasio, el manganeso, el cobalto, etc.;

la elaboración de proyectos espaciales como de estrategia militar, la instalación de plantas geotérmicas, mecánica, hidráulica y atmosférica; también contribuyen significativamente a localizar yacimientos minerales, a la navegación aérea y marítima, a la predicción del tiempo, la detección de los recursos del subsuelo y su influencia sobre la agricultura. Otra posible aplicación es la de la sismología a la ingeniería civil, ya que es indispensable conocer las características del suelo donde se construirán casas, edificios, puentes, túneles y otro tipo de obras.

2. Espacio geográfico

La geografía tiene un objeto de conocimiento: el espacio geográfico. Concepto que a su vez es conocido como paisaje, medio geográfico, región geográfica, geosfera y territorio.

Paisaje: es el concepto más genérico con el cual se ha pretendido nombrar el objeto de estudio de la geografía, concepto que ha tenido diversos significados, por él se entiende: naturaleza, medio ambiente, sistemas, recurso natural, hábitat, escenario, ambiente cotidiano, entorno, etcétera.



Medio geográfico: es el marco en el que se desarrolla la vida de los organismos vivos. Es el que sustenta la existencia de combinaciones articuladas y dinámicas de medios de vida. Es la expresión propia del medio biológico, donde se observa la reciprocidad y dependencia.

Vista del Iztaccihuatl,
Amecameca, México
Fuente: shutterstock.

Región geográfica: entendida como una unidad del espacio terrestre que tiene características similares que la identifican y diferencian de otras. Similitudes que pueden ser de carácter fisiográfico, climático y de vegetación y cuando se le agregan elementos como población y modo de vida de los pueblos que lo habitan, se convierte en una región funcional.



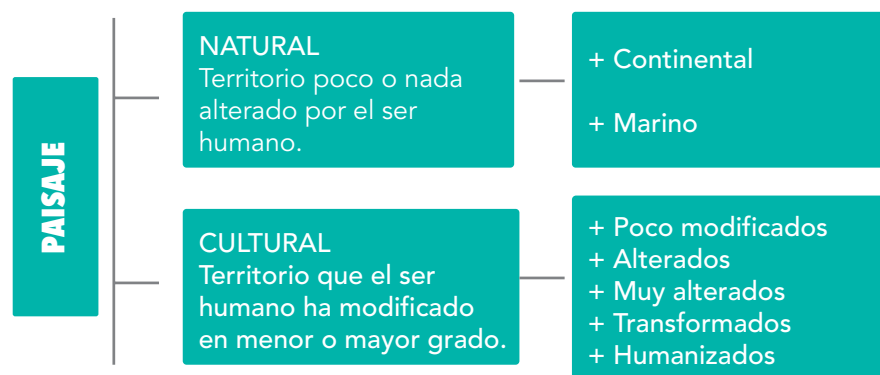
Cascada Misol-Ha,
Paleque, Chiapas
Fuente: shutterstock.

La **geosfera** está constituida por un mundo no orgánico: la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera; por un mundo vivo natural o biosfera, y por un mundo humano-cultural.

Territorio es una parte del espacio geográfico sobre la cual se ejerce o se busca tener control político. Es el ámbito espacial en el que el Estado expresa poder.

Espacio geográfico: es el conjunto de factores físicos, biológicos y sociales que rodean al hombre y ejercen influencia sobre él, en su comportamiento, costumbres y actividades. (Medio-natural, espacio-cultural.)

Otra acepción es el **paisaje geográfico**, que tiene un significado más social que natural, por lo que se ha considerado como parte del objeto de estudio de la geografía. De esta forma **se tienen dos tipos de paisajes:**



2.1. Elementos del espacio geográfico

Como ya se mencionó al comienzo del tema, el medio o espacio geográfico, no solo es el conjunto de condiciones físicas y biológicas que determinan un tipo de paisaje, también comprende las condiciones sociales, que en conjunto forman los factores del paisaje, y a su vez están integrados por una serie de elementos geográficos, como se observa en seguida:

Factores y elementos del medio o espacio geográfico (paisaje geográfico)

Físicos	Biológicos	Humanos
Geográficos: tienen que ver con la localización geográfica; latitud, longitud, altitud	Bióticos: flora y fauna.	Atributos poblacionales: densidad de población, población absoluta, migración, crecimiento poblacional
Topográficos: tienen que ver con el relieve del terreno; montañas, llanuras mesetas o depresiones		Organización política: instituciones políticas, movimientos políticos, mitines, coaliciones, etcétera
Climáticos: tienen que ver con el clima; lluvias, temperatura, vientos		Actividades económicas: primarias, secundarias o terciarias
Edafológicos: son las características del suelo y el subsuelo		Aspectos culturales: como idioma, religión, grupos étnicos
Hidrológicos: son las fuentes naturales de agua (hidrografía); ríos, lagos, glaciares, acuíferos		Servicios públicos: luz, agua, drenaje, teléfono, salud, educación
Geológicos: son manifestaciones como sismos, erupciones, etcétera		Vías de comunicación: carreteras, ferrocarril, aérea, marítima

Estos factores se relacionan entre sí y unos nos llevan a otros; la localización geográfica y el relieve, por ejemplo, influyen sobre el clima; este a su vez influye en la flora y la fauna, que a su vez influye en las actividades económicas que se pueden desarrollar. En términos generales, el conjunto influye en la cultura, la política y la organización social de cualquier comunidad. Las mismas comunidades humanas influyen positiva y negativamente sobre el paisaje natural.

2.2. Hechos y fenómenos del espacio geográfico

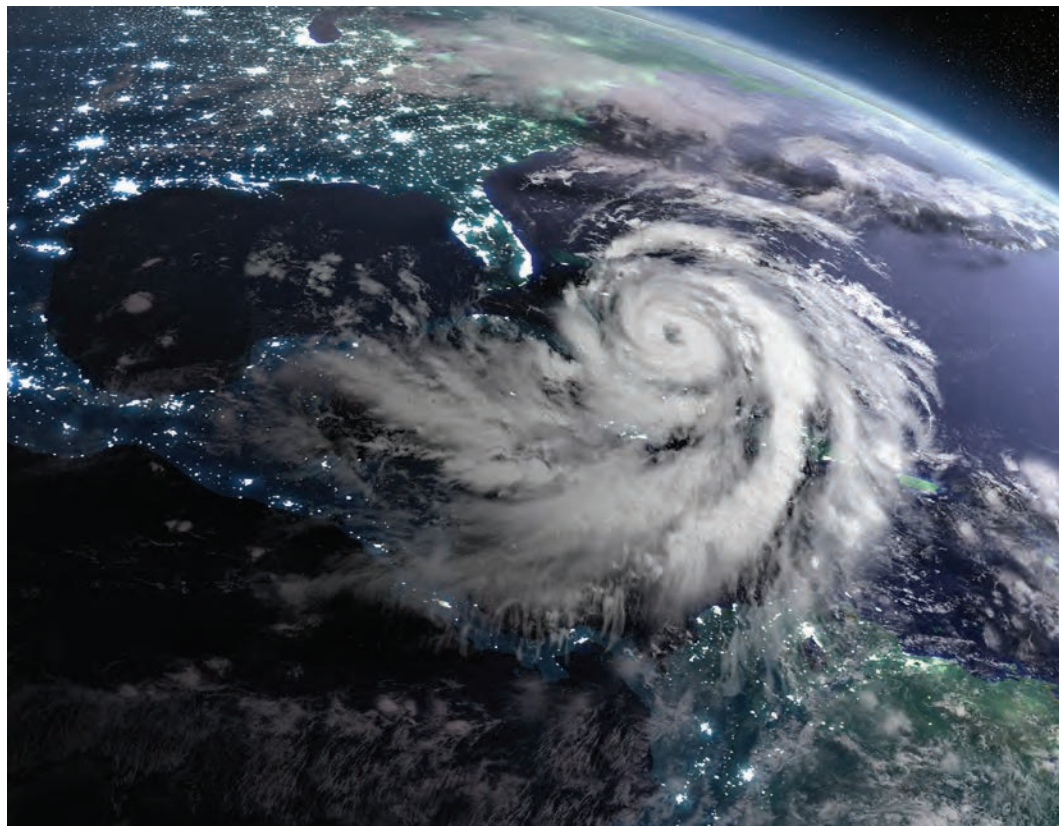
Hechos geográficos: son elementos de la naturaleza y de la sociedad que se produjeron en algún momento y ahora permanecen relativamente estables en el paisaje geográfico; sus cambios son imperceptibles ya que se producen en una escala de tiempo muy larga.



Pico de Orizaba,
Veracruz, México
Fuente: shutterstock.

Fenómenos geográficos: son acontecimientos, repentinos y violentos, en los cuales ocurre una gran transferencia de energía en un periodo breve.

Tanto los hechos como los fenómenos geográficos pueden ser de tres tipos: de origen físico, biológico y humano.



Huracán
Fuente: shutterstock.

Manifestación Origen	Hecho Son procesos muy lentos e imperceptibles. En un tiempo muy largo	Fenómeno Son procesos rápidos y repentinos; de corta duración
Físico: provocados por las condiciones del suelo, aire o agua	Geológicos Hidrológicos Meteorológicos	Geológicos Hidrológicos Meteorológicos
Biológicos: producidos por la propia naturaleza biológica y seres vivos	Evolución, ecosistemas, biodiversidad, especies, poblaciones	Nacimiento, muerte, enfermedad, migración, reproducción
Humano: producidos por la actividad humana	Cultura, religión, comunidades, conocimiento	Natalidad, mortandad, morbilidad, migración, "expresiones"

Actividad 3

Mediante la moderación del profesor, el grupo debe establecer diferencias entre hecho y fenómeno geográfico, y en equipos y mediante la lectura de diarios, artículos y noticias del momento, deben plantear diferentes ejemplos de hechos y fenómenos geográficos, que comentarán y clasificarán de acuerdo con el siguiente cuadro:



De carácter	Hecho	Fenómeno
Físico		
Biológico		
Humano		

Evaluación

Concepto de geografía: contesta lo que a continuación se te pide.

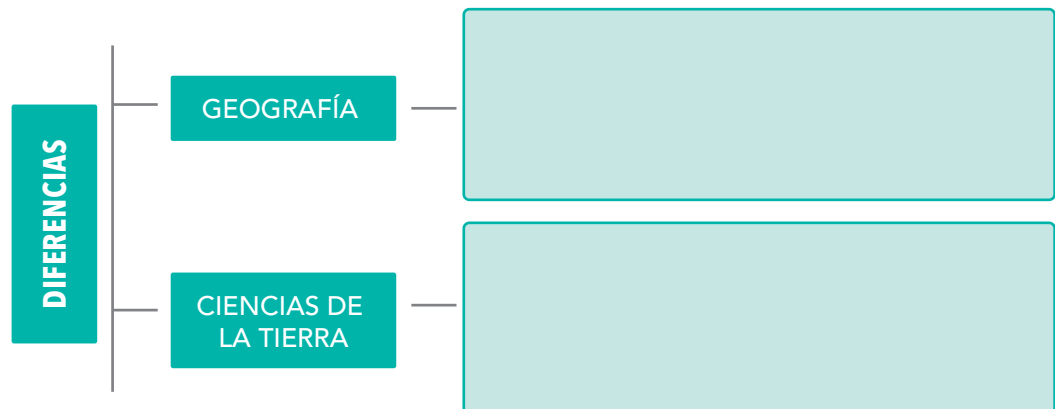
Define etimológicamente geografía.

Da una definición actual del estudio de la geografía.



geografía mixta	Nicolás Copérnico	Alejandro von Humbolt
Galileo Galilei	Eratóstenes	ciencias de la Tierra

- La geografía como ciencia mixta:** en los cuadros en blanco anota las diferencias entre la geografía y las ciencias de la Tierra.



1. Es la clasificación de la geografía general.....()

a) Física, biológica y humana b) Cultural, cartográfica y física
c) Física, cultural y biológica

2. Es una ciencia afín de la geografía biológica()

a) Geomorfología b) Climatología c) Zoogeografía

3. Es una ciencia afín de la geografía humana ()

a) Geografía económica b) Geografía cultural c) Antropología

4. Son ciencias auxiliares de la geografía física()

a) Geología b) Biología c) Hidrología d) Botánica

5. Ciencias que le dan a la geografía el carácter mixto ()

a) Naturales y sociales b) Sociales y exactas c) Experimentales y naturales

Hechos y fenómenos: de la siguiente relación de términos, coloca una H si es un hecho y una F si es un fenómeno.

Evolución del hombre	()	Migraciones	()
Guerras	()	Plagas	()
Montaña	()	Mares	()
Llanura	()	Sismos	()
Glaciar	()	Bosque	()
Clima	()	Inundaciones	()
Heladas	()	Epidemias	()
Huracanes	()	Erupciones volcánicas	()
Bosques	()	Tormentas de arena	()

Espacio geográfico: de la siguiente relación de palabras elige la correcta y colócala según corresponda.

paisaje	región geográfica	medio geográfico	territorio
	paisaje cultural	paisaje natural	

1. Es el conjunto de factores físicos, biológicos y sociales que rodean al hombre y ejercen influencia en él. _____

2. Puede entenderse como sinónimo del medio geográfico, aunque de manera más específica. _____

3. Es el territorio donde las formaciones están poco o nada alteradas por el ser humano. _____

4. Es aquel que el ser humano ha modificado, en mayor o menor grado. _____

5. Se entiende como una unidad del espacio terrestre con características similares que la identifican y diferencian de otras. _____

6. Es el ámbito espacial en el que el Estado expresa poder. _____



Módulo 2

Geografía

física y geosistemas naturales

Módulo 2

Geografía física y geosistemas naturales

Propósito: comprende las características singulares de las teorías y modelos aplicados a los geosistemas, diferenciando los elementos, subsistemas y sistemas (litosfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera), que conforman el espacio geográfico; evaluando sus características, así como su indispensable presencia para llevar a cabo las actividades del hombre.

Competencias disciplinares

Ciencias experimentales

Básicas

6. Valora las preconcepciones personales o comunes sobre diversos fenómenos naturales a partir de evidencias científicas.
7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

Competencias genéricas

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
- 4.5. Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- 5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- 8.3. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.
- 11.1. Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.
- 11.3. Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazos en relación con el ambiente.



1. Geografía física y dinámica de la Tierra

La geografía física es, en primer lugar, una rama de la geografía puesto que su objetivo es el hombre y sus relaciones con el medio. Para Chorley (1971), la geografía física se encuentra ante el dilema de elegir entre tener un papel relevante como base de la geografía humana o ser una ciencia de la Tierra. Sin embargo, visto desde una perspectiva actual, la geografía física ha resuelto este dilema dejando los estudios históricos por los estudios de procesos y estos han conducido al estudio medioambiental. No ha hecho falta ninguna ruptura. Las circunstancias han llevado a la geografía física al estudio medioambiental. La preocupación por el medio debido a la utilización de los espacios por parte del hombre ha beneficiado a la geografía física.

Así, la geografía física ha desarrollado varias ramas: climatología, hidrología, geomorfología, edafología y la biogeografía. En la actualidad, un curso de geografía física general representa un curso introductorio a sus diferentes ramas.

En resumen, puede decirse que el núcleo central de la geografía física ha sido tradicionalmente el estudio de la dinámica terrestre; es decir, de la formación del relieve, con sus factores endógenos y exógenos. En segundo lugar, aparece un estudio del clima y de las aguas. En cambio, la inclusión del estudio de los seres vivos ha sido más tardía.

El geógrafo físico debe analizar las relaciones recíprocas que se dan entre todos los componentes del espacio natural, y no solo los componentes considerados en sí mismos. Las unidades espaciales en las que se configuran las relaciones entre estos componentes definen paisajes diferenciados, como son la sabana, la selva, la estepa, el desierto, la taiga, la tundra, entre otros.

El propósito práctico de la geografía física es aplicable en el ordenamiento ambiental del territorio, así como en estudios de impacto ambiental y de riesgos naturales. En la actualidad, esta disciplina científica recibe el aporte técnico de los sistemas de información geográfica (SIG) y la teledetección o percepción remota. Algunas de sus definiciones son:

La geografía física constituye, según Strahler, la unificación de un conjunto de ciencias de la Tierra que se encargan de estudiar las bases físico-naturales de la geografía general. Son diversas las disciplinas geográficas que estudian en forma específica las relaciones de los componentes.

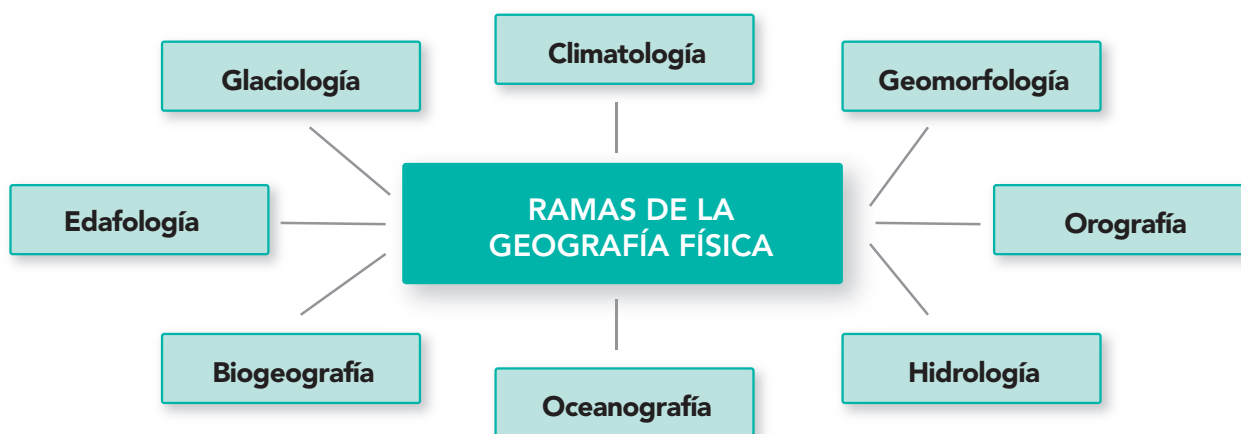
La geografía física enfatiza el estudio y la comprensión de los patrones y procesos del ambiente natural haciendo abstracción por razones metodológicas del ambiente cultural que es el dominio de la geografía humana.

Esto significa que, aunque las relaciones entre estos dos campos de la geografía existan, cuando estudiamos uno de dichos campos necesitamos excluir al otro de alguna manera, con el fin de poder profundizar el enfoque y los contenidos.

El diccionario de términos geográficos de F. J. Monkhouse se refiere a la geografía física como la ciencia que estudia aquellos aspectos de la geografía que están entroncados con la forma y el relieve de la superficie terrestre, la configuración, la extensión y la naturaleza de los mares y de los océanos; de la atmósfera que nos rodea y de los procesos correspondientes; la capa del suelo y la vegetación “natural” que la recubre; es decir, el medio ambiente físico del hombre.

Arthur N. Strahler, autor de un texto universitario de geografía física de amplia difusión en muchos idiomas, define esta ciencia como el estudio de las bases naturales de la geografía; por lo tanto, la geografía física es el estudio y unificación de un conjunto de ciencias de la Tierra que nos da una completa visión de la naturaleza del ambiente físico en el que vive el hombre.

1.1. Ramas de la geografía física



Climatología	Es el estudio del clima a partir de la información meteorológica.
Geomorfología	Es el estudio y comprensión de las formas del relieve en la superficie terrestre. Incluye los procesos que originaron estas formas y los procesos geomorfológicos actuales: meteorización, erosión, sedimentación, deslizamientos en masa.
Orografía	Parte de la geografía física que trata de la descripción y estudio de las montañas.
Hidrología	Es el estudio de las aguas continentales.
Oceanografía	Estudio de los océanos, características físicas y biológicas.
Biogeografía	Estudia la distribución de la vida.
Edafología	Estudia los suelos desde el punto de vista geográfico.
Glaciología	Estudio vinculado al agua en estado sólido.



2. Estructura interna de la Tierra

A través del tiempo, el hombre ha hecho muchas conjeturas acerca del origen y estructura de nuestro planeta; sabe que bajo sus pies existe un universo desconocido, que se ha empeñado en comprender poco a poco. Para eso los investigadores han creado diferentes ciencias, entre ellas la geología, que estudia las rocas, la cual surge a principios del siglo XIX.

Con el tiempo, la geología dividió sus objetivos de estudio en varias ramas principales, entre las que destaca la geología dinámica, que estudia los fenómenos que modifican la corteza terrestre, y la geofísica, que investiga la física del globo terrestre.

La estructura interna ha sido estudiada intensamente. El hombre ha aprovechado las áreas montañosas erosionadas para observar en forma directa las rocas que han existido sobre la corteza terrestre, como sucede en el Gran Cañón del Colorado, donde la erosión fluvial ha dejado al descubierto casi dos mil metros de historia geológica; también se han perforado pozos y minas que han llegado a más de 10 kilómetros de profundidad.

Todo tipo de excavaciones hechas en la corteza terrestre han demostrado que la temperatura aumenta a medida que se incrementa la profundidad, aunque con un ritmo uniforme (1 °C por cada 33 m de profundidad).

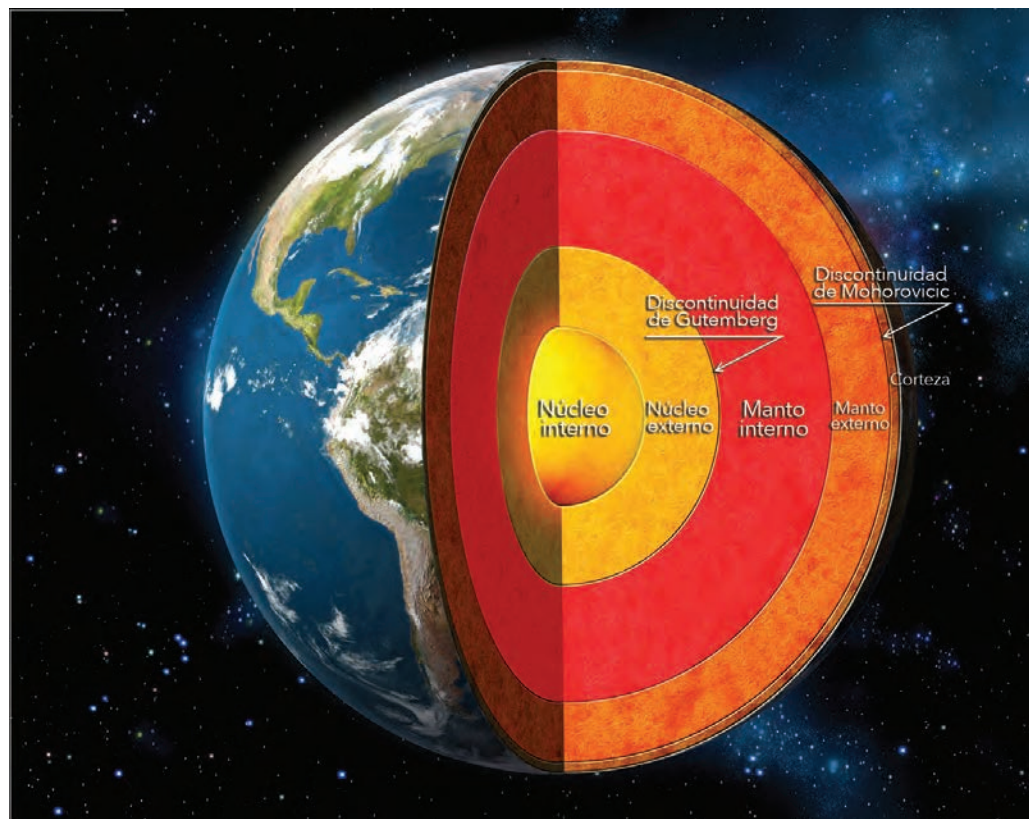
Este promedio de temperatura nos indica que a los tres kilómetros de profundidad el agua está a punto de ebullición; a los 50, se encuentran temperaturas muy altas que provocarían que las rocas se fundieran si se encontraran en la superficie, lo cual no sucede debido a la presión del material suprayacente que lo evita, salvo en algunos lugares. Esta variación de temperatura es muy extensa debido a la diferente composición y compactación de las rocas que están bajo la superficie, lo cual puede comprobarse al verificar la diversidad de densidades existentes.

El hombre ha utilizado diversos métodos para conocer el interior de la Tierra:

- **Estudios gravimétricos:** permiten conocer las irregularidades de la gravedad existente en las diferentes capas terrestres.
- **Estudios paleomagnéticos:** miden los campos magnéticos, lo que permite conocer los movimientos horizontales de los bloques de la corteza terrestre (investigaciones sobre fósiles).
- **Ondas sísmicas:** es el método indirecto más efectivo para estudiar la estructura de la Tierra. Las observaciones se hacen mediante las ondas sísmicas a su paso por la masa terrestre, que han permitido descubrir que esta tiene tres importantes capas superpuestas: núcleo, manto y corteza terrestre, así como las discontinuidades de Mohorovicic y Gutenberg.

2.1. Núcleo, manto y corteza terrestre

De acuerdo con los estudios sismológicos realizados, la teoría más aceptada acerca de la estructura de la Tierra es la que afirma que está integrada por varias capas concéntricas entre las cuales se destacan núcleo, manto y corteza terrestre, que tienen diferentes propiedades físicas y químicas.



Estructura interna de la Tierra
Fuente: shutterstock.

Núcleo: tiene un espesor de 3 470 km; las ondas sísmicas que lo han atravesado indican que está formado por dos capas: núcleo interior sólido con 1 370 km de espesor, y núcleo exterior líquido con 2 100 km. El núcleo está compuesto, principalmente, por níquel y hierro (nife), además de cobalto; su temperatura oscila entre los 3 000 y los 4 000 °C, y su presión es cerca de 4 millones de veces más que la atmosférica, lo cual hace que el níquel y el hierro se compacten como sólidos.

El núcleo interno es rígido, está formado en su mayor parte de hierro. Se cree que el núcleo externo es una alteración metálica de las capas inferiores del manto; probablemente permanecen en estado líquido. Entre estos dos núcleos se encuentra una zona de transición de casi 150 km de espesor. Las ondas sísmicas tienen una variación de velocidad significativa por la diferencia de densidad que se encuentra al llegar a la discontinuidad de Gutenberg, que está situada entre el núcleo y el manto.

Manto: se sitúa desde la discontinuidad de Gutenberg hasta la de Mohorovicic. El manto consta de dos estratos: el manto exterior o superior, llamado también astenosfera, que tiene características de un cuerpo viscoso con diversas temperaturas y densidades, razón por la cual sus capas hacen movimientos de



ascenso y descenso; es decir, movimientos de convección que pueden originar plegamientos, fracturas o fallas sobre la corteza terrestre, además de la deriva continental. En esta capa también se encuentran depósitos de magma, de donde procede la lava de los volcanes. Está formado por pallasita, mineral silicatado que contiene aluminio, por lo cual su densidad es menor en relación con el manto inferior. El manto interno o inferior, denominado también mesosfera, presenta las características de un cuerpo sólido; está formado por peridotita, que es una roca pesada, compuesta fundamentalmente por silicatos de magnesio y hierro.

Corteza terrestre: sobre ella vive el hombre y realiza sus actividades, tanto de explotación como de aprovechamiento de sus recursos naturales. La corteza comprende dos etapas: sima o subestrato basáltico, constituye la parte inferior de la corteza terrestre. En ella predomina el silicio y el magnesio, aunque también se encuentra hierro, pero en cantidades menores (corteza oceánica). Sial o capa granítica está formada por silicio y aluminio, que son minerales menos pesados, por lo cual forman la capa superior de la corteza terrestre, también se le llama granito y constituye los continentes (corteza continental).

Las rocas forman parte de la corteza terrestre. En su interior encontramos depósitos de gases, agua y magma; su espesor es variable, pues mientras en la corteza oceánica (cuencas oceánicas) oscila entre los 5 y 10 km, en la corteza continental (continentes) llega a tener 60 o 65 km.

Sobre esta última se forma el relieve terrestre, que es la superficie desigual que tiene la corteza de la Tierra. Dicho relieve sufre constantes cambios, algunos de los cuales son notables y rápidos, mientras que otros son lentos y tardan muchos años en completarse, estos cambios se denominan procesos geológicos.

3. Agentes modeladores del relieve terrestre

Las formas de relieve son consecuencia de la acción de varios agentes que pueden ser internos, cuando se originan dentro de la corteza terrestre (movimientos tectónicos), o externos cuando actúan sobre la superficie terrestre, como la erosión y el intemperismo (modificadores).

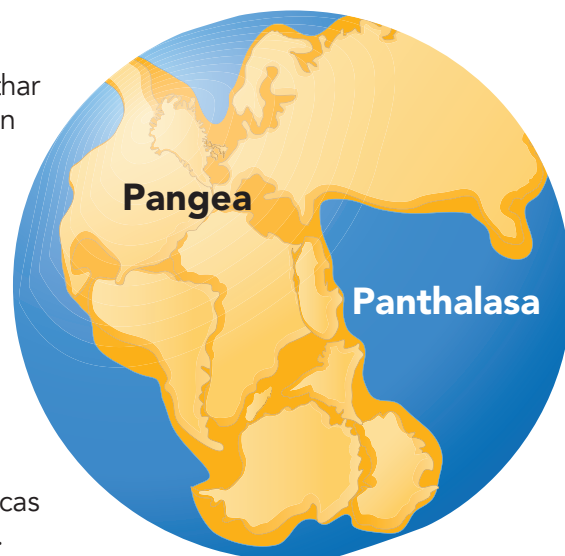
3.1. Agentes endógenos

3.1.1. Tectonismo

Es un conjunto de fuerzas que modifican el relieve terrestre, se caracteriza por un gran debate entre los geólogos que apoyan la teoría estática; es decir, aquella que afirma que los continentes han permanecido prácticamente sin cambios a través de los tiempos, y los que apoyan la teoría movlista, la que sostiene que los continentes han sido capaces de moverse. Estudios más recientes han permitido el triunfo de los segundos (movilistas), afirmando que la formación de los continentes se debe a la existencia de la Pangea, el único continente existente hace 200 millones de años. Estos estudios están sustentados por las siguientes teorías:

Teoría de la deriva continental: elaborada por Alfred Lothar Wegener, geólogo y meteorólogo alemán, en 1912, está basada en una serie de similitudes existentes entre las masas continentales:

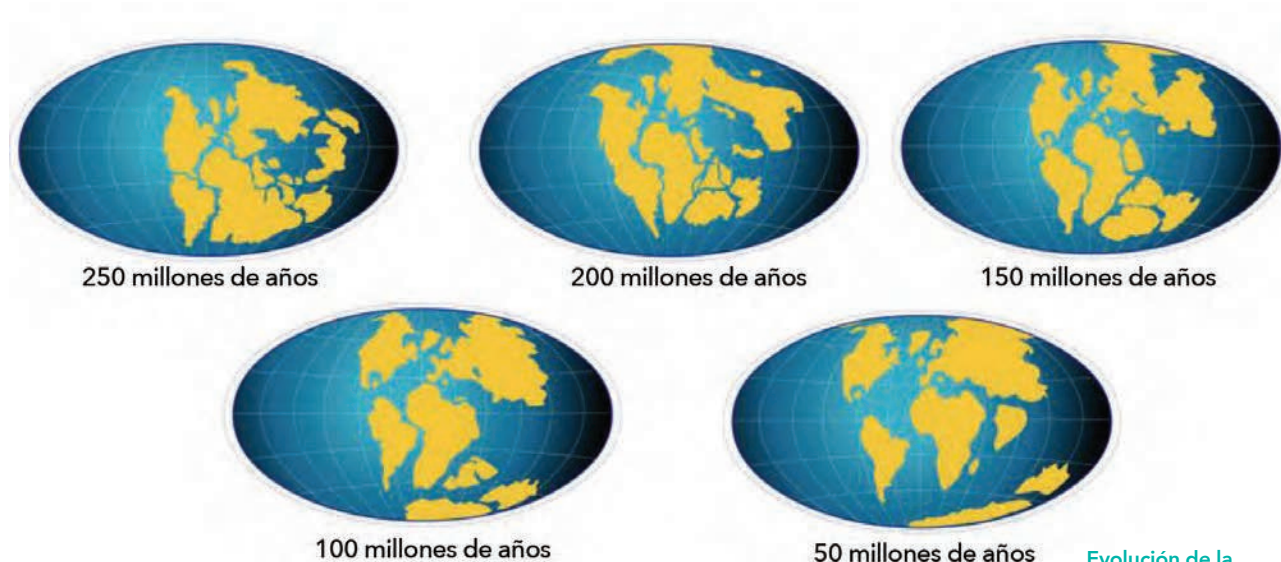
- * Semejanza entre los contornos costeros de América del Sur y África.
- * Semejanza entre las formaciones geológicas de Escandinavia, Groenlandia y América del Norte.
- * Fósiles de animales y vegetales análogos entre los litorales del océano Atlántico.
- * Simultaneidad de los glaciares que se produjeron tanto en América del Norte como en Europa y Asia.
- * Semejanza en los pliegues precámbricos y las rocas cristalinas en las costas opuestas del océano Atlántico.



Wegener sostuvo que en un principio, a fines del periodo carbonífero, existió una gran masa continental llamada Pangea, hace 200 millones de años, a finales de la Era Paleozoica. Alrededor de esta había un gran océano llamado Panthalasa que posteriormente habría de ser el océano Pacífico; también había una gran bahía que separaba Eurasia de África, llamada Mar de Tethys (actual Mar Mediterráneo).

La primera Pangea en el Mesozoico comenzó a separarse, después de evolucionar durante 20 millones de años formó dos continentes: Laurasia en el hemisferio norte y Gondwana en el sur, separados por el mar Tethys.

Hace 135 millones de años el océano Atlántico y el Índico fueron abriéndose poco a poco, y los continentes empezaron a tomar su forma actual. Después de 65 millones de años, América del Sur se separó de África. Al igual que Madagascar, Australia todavía se encontraba unida a la Antártida, pero el mar Mediterráneo ya se podía reconocer con facilidad.



Evolución de la corteza terrestre
Fuente: elaboración propia.



Corteza terrestre en la actualidad
Fuente: elaboración propia.

El presente

Desde el principio de la Era Cenozoica hasta nuestros días, los continentes se han desplazado a los lugares que ocupan en la actualidad. Según Wegener, la separación de Pangea y la deriva de los continentes se debió a las fuerzas del flujo de atracción de la Luna y el Sol, aunadas a la fuerza de rotación de la Tierra.

Tectónica de placas: el estudio de la hipótesis de H. H. Hess sobre la expansión de los fondos oceánicos y la de Alfred Wegener sobre la deriva de los continentes fueron la base para elaborar la teoría de la tectónica de placas, que ha sido estudiada por numerosos científicos, entre los que destacan: G. Hess, Dietz, Holmes, Tuzon Wilson y Morgan.

Esta teoría sostiene que la litosfera se encuentra dividida en placas, cuyo espesor aproximado es de 150 km, ubicadas encima de la astenosfera (capa superior del manto de apariencia viscosa), por lo cual se mueve una en relación con la otra.

Las placas están limitadas de un lado por los dorsales oceánicos y, del otro, por las zonas de subducción donde se forman las trincheras o fosas oceánicas. A lo largo de los sistemas dorsales oceánicos (grandes cordilleras volcánicas), se separan las placas y se forman grietas o *riffs* que favorecen el desarrollo del vulcanismo, que es la salida del material ígneo, al enfriarse se forma una nueva capa en el fondo del mar que provoca su expansión y la creación de nueva corteza terrestre.



Placas tectónicas
Fuente: shutterstock.

Los dorsales recorren el fondo marino de la siguiente forma: la dorsal del Atlántico cruza por la parte media del océano del mismo nombre, desde Islandia hasta la

porción sur, donde continua por el sur de África hasta unirse a la dorsal del océano Índico; luego se desvía hacia el sur de Australia para después unirse a la dorsal de Pacífico. La separación de las placas es de 1 a 10 cm por año.

Las zonas de subducción o fosas oceánicas son aquellas en donde la corteza terrestre se destruye. Cuando dos placas chocan una se superpone a la otra y la empuja hacia abajo, donde se funde con el material fluido de la astenosfera. En estas zonas se forman las fosas o trincheras.

Teoría de la isostasia: isostasia significa “estado de equilibrio”. Estas teorías se fundamentan en el principio de las diversas porciones de la corteza terrestre que deberían equilibrarse, de acuerdo con las diferencias de su masa y de su peso específico. Sin embargo, cuando se habla de los productos finales de la formación de montañas, como grandes masas de rocas que se elevan por encima de las rocas adyacentes, el problema se presenta al tratar de explicar por qué tales masas no se hunden para quedar al nivel que tenían originalmente. Dicho de otra manera, isostasia es el equilibrio entre las masas de tierra y agua que forman la corteza terrestre.

3.1.2. Diastrofismo

Es un proceso geológico que abarca todos los movimientos de las rocas que forman la corteza terrestre, también conocido como el proceso que origina perturbaciones y dislocaciones en la corteza terrestre. Este movimiento se divide en dos partes:

Movimientos epirogénicos. Son movimientos o fuerzas formadoras de continentes que se manifiestan muy lentamente en sentido vertical y son consecuencia de la isostasia.

México se encuentra en completa inestabilidad por este tipo de movimientos: la costa perteneciente al Golfo de México se levanta cerca de 10 cm por año, mientras el litoral que corresponde al océano Pacífico se hunde poco a poco.

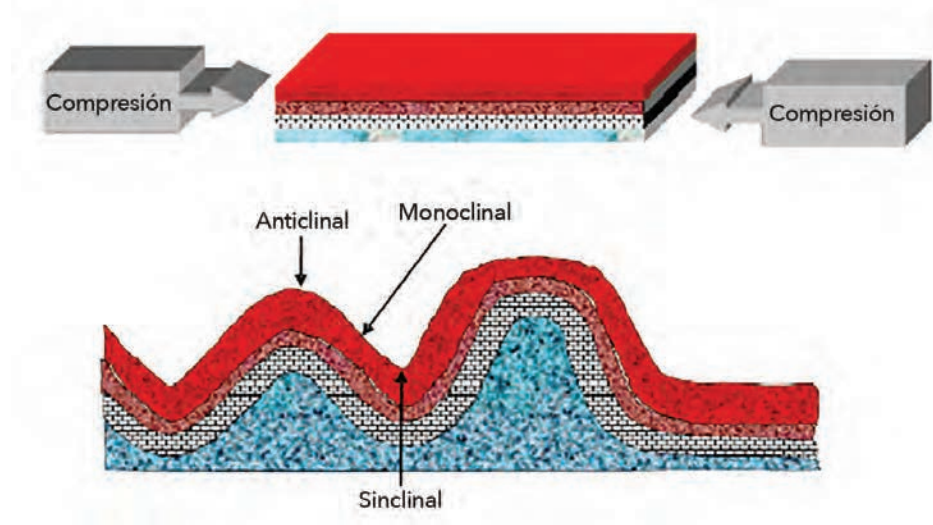
Movimientos orogénicos. Son fuerzas más rápidas y de sentido horizontal, formadoras de montañas. De acuerdo con la elasticidad de las rocas, la compresión y la tensión que puedan soportar, llegan a formar plegamientos, fracturas o fallas.

Plegamientos. Son curvaturas que se forman en regiones de estratos sedimentarios como resultado de la compresión tienen dos partes importantes: anticlinal o cima, que es la parte más elevada, y el sinclinal o sima, que es la región más profunda del plegamiento y que puede llegar a formar valles. Se llama monoclinal cuando todas las capas tienen la misma inclinación y dirección, y forman una especie de escalón. Un plegamiento puede ser: simétrico, inclinado, recumbente o tumbado. Los plegamientos pueden tener diferentes orígenes:

- *Contracción:* encogimiento de la tierra al enfriarse.
- *Deriva continental:* por el choque de dos placas tectónicas.



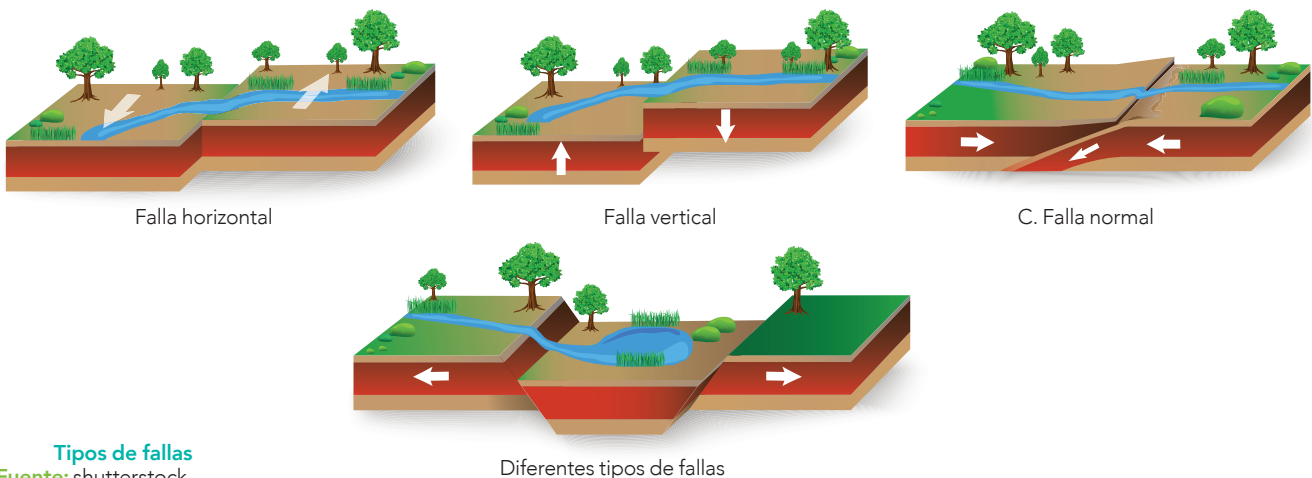
Plegamiento
Fuente: elaboración propia.



- *Expansión*: los dorsales que se encuentran en el fondo oceánico son formados por el movimiento de convección ascendente del manto, por lo que producen plegamientos en la corteza oceánica.

Fallas. Cuando las rocas se rompen o cuando ya no aguantan la compresión y la tensión a la que son sometidas forman las fallas. A cualquier grieta o fisura en la roca sólida se le llama diaclasa, pero admite diferentes nombres de acuerdo con sus características; por ejemplo, si permite el paso de lava o agua toma el nombre de fisura, algunas veces son pequeñas y forman grietas, como sucede en los prismas de basalto; cuando las fracturas tienen sentido horizontal y forman láminas, como en el granito, se llaman juntas. El nombre de falla se aplica cuando es visible un desplazamiento de los diferentes estratos que presenta la roca. Existen diversos tipos de fallas:

- *Vertical*: forma un escalón.
- *Gradería*: forma varios escalones.
- *Inclinada y horizontal*: también pueden formar un pilar o *horst* (parte elevada) y una fosa tectónica o *graben* (parte hundida).



Tipos de fallas
Fuente: shutterstock.

Fractura. Es la ruptura de la corteza terrestre o de la roca sin desplazamiento de ninguno de sus bloques.



Fractura
Fuente: shutterstock.

3.1.3. Vulcanismo

Los antiguos griegos llamaban Vulcano al dios del fuego, nombre del cual se deriva la palabra vulcanismo; este se refiere al origen, movimiento y transformación de las rocas de origen ígneo. Dentro de la corteza terrestre existen depósitos de magma que al enfriarse forman las rocas ígneas; el magma es material incandescente que debido a sus altas temperaturas se mueve hacia la superficie de la Tierra, acompañado de vapor y gases que le ayudan a conservar su fluidez y alta temperatura. Al pasar por las diferentes capas de la corteza terrestre transforma las rocas por donde atraviesa y origina las rocas metamórficas. Más adelante produce una erupción volcánica donde pierde sus gases y toma el nombre de lava.

En términos generales el vulcanismo es cualquier manifestación que proceda del interior de las capas internas de la Tierra y en este proceso se generan manifestaciones primarias y secundarias.

Dentro de las primarias se presentan:

- **Magma:** material incandescente que después forma depósitos de lava.
- **Gases:** puede ser vapor de agua, nitrógeno, anhídrido sulfúrico, anhídrido carbónico, hidrógeno, entre otros.
- **Material piroclástico:** pedazos de roca a elevadas temperaturas. Cuando tienen forma oval se llaman bombas volcánicas, si son de menor tamaño se llaman escorias o lapilli.
- **Cenizas y polvo volcánico:** cuando se compactan forman tobas.

Dentro de las manifestaciones volcánicas secundarias que se presentan casi siempre cuando un volcán está en su fase terminal son:

- Fumarolas
- Solfataras
- Mofetas
- Géiseres
- Fuentes termales

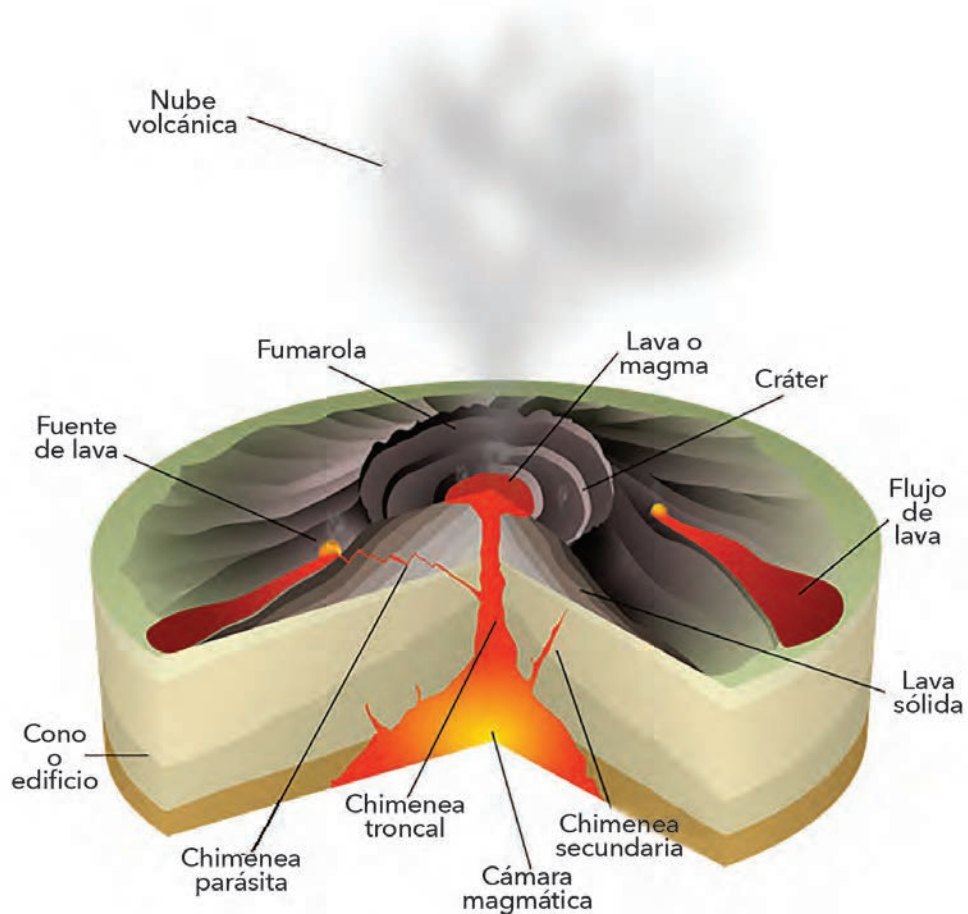


De acuerdo con su actividad los volcanes pueden clasificarse en:

- **Inactivos:** volcanes apagados que no presentan ninguna manifestación volcánica durante miles de años. En algunas ocasiones el cráter se llena de agua porque lo alimenta alguna corriente subterránea; a este lago se le llama xalapasco o lago de cráter.
- **Intermitentes:** aquellos que tienen periodos alternados de actividad y de calma.
- **Activos:** aquellos que tienen manifestación volcánica constante.

Partes de un volcán

- **Cámara o foco magmático.** Punto de origen en el interior de la Tierra.
- **Chimenea troncal.** Conducto por donde salen al exterior los materiales de la cámara.
- **Cráter.** Orificio de salida situado en la cima del edificio volcánico.
- **Edificio volcánico.** Se forma por el material que arroja el volcán y es depositado en torno a la chimenea.
- **Chimeneas parásitas.** Se originan a partir de la chimenea troncal.
- **Chimeneas secundarias.** Se derivan de la cámara o foco magmático. Ambos tipos de chimeneas rematan en sus respectivos conos y cráteres adventicios.



Partes del volcán

Fuente: elaboración propia.

Clasificación de los volcanes de acuerdo con su fase

Fase hawaiana. Su erupción es lenta, el magma que sale tiene grandes temperaturas, es muy fluido y forma verdaderos ríos, no produce explosiones ni mucho menos sismos.



Fase hawaiana
Fuente: shutterstock.

Fase estromboliana. El magma es menos fluido, por lo que sale con mayor dificultad y produce explosiones no muy violentas. Su edificio volcánico es mixto porque presenta capas alternadas de lava y material piroclástico (bombas volcánicas y escorias), también arroja gases incandescentes.



Fase estromboliana
Fuente: shutterstock.



Fase vulcaniana. Debido a que la lava arrojada es espesa y viscosa se tapan las chimeneas por donde sale, lo cual provoca fuertes explosiones debido a la gran presión ejercida por los gases, proyectando lava pulverizada, cenizas volcánicas y nubes de gases oscuros a gran altura.



Fase vulcaniana
Fuente: shutterstock.

Fase peleana. Sus erupciones están acompañadas de fuertes sismos, gran cantidad de gases ardientes y lava muy viscosa. No forma edificios geométricos.



Fase peleana
Fuente: shutterstock.

Fase irlandesa. Se llama así cuando varios volcanes aparecen sobre una grieta, como sucede en la cordillera neovolcánica transversal o eje volcánico.



Fase irlandesa
Fuente: shutterstock.

Clasificación de los volcanes de acuerdo con su forma

- **Alargado.** Tiene forma elipsoidal, es más o menos alargado, por ejemplo, el Ajusco en México.
- **Cónico.** Presenta una forma de cucurucho o cono invertido, se le llama cono volcánico.
- **Caldera.** Son depresiones asociadas con las zonas centrales del edificio volcánico, el cráter en el interior se encuentra rodeado de peñascos, que están ordenados en forma circular.
- **De Maar.** Son aquellos que no presentan estructura alguna y se les conoce también como foso de explosión, en el que con frecuencia se sitúa un lago.



Cráter volcán
Fuente: shutterstock.

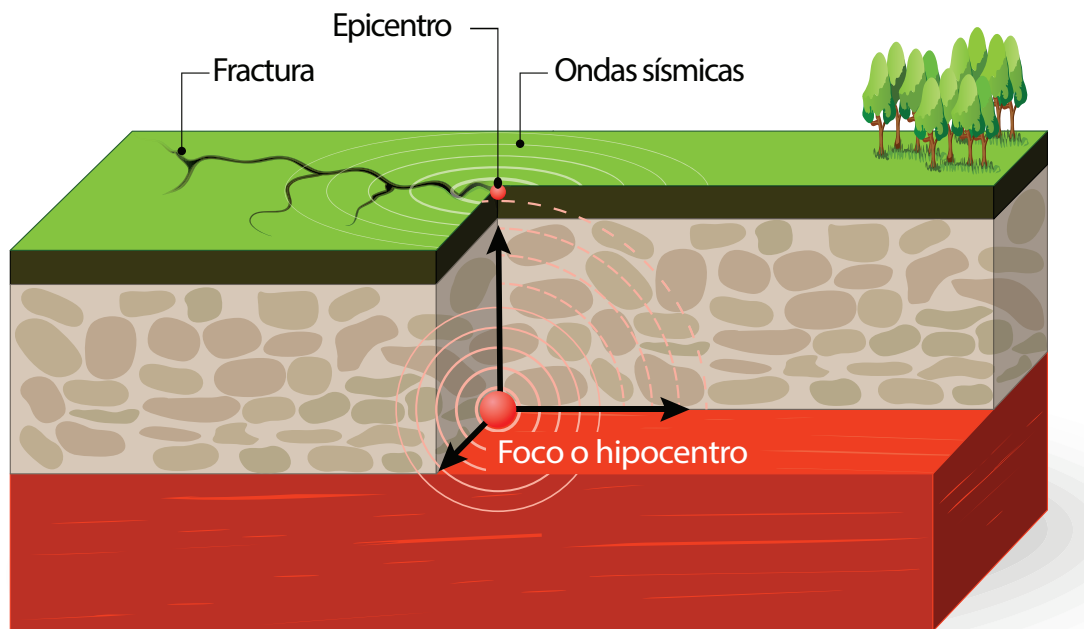


3.2. La sismicidad como resultado de las fuerzas internas

Entre los fenómenos naturales que el hombre siempre ha temido están los temblores, tal vez porque suceden repentinamente y nunca se sabe cuándo volverán a presentarse ni la magnitud de los desastres que pueden ocasionar.

Temblor o sismo son movimientos vibratorios de la corteza terrestre, su origen puede ser volcánico o tectónico. Los temblores de tierra o sismos son la consecuencia de procesos geológicos. Los sismos locales pueden ser provocados por el hombre. Los de origen tectónico en ocasiones están acompañados por vulcanismo.

Cuando los temblores que se producen en el fondo marino provocan movimiento repentino y vertical de grandes masas de agua, a estos se les llama maremotos y llegan a formar tsunamis, devastadoras olas de gran tamaño que pueden llegar hasta el continente. El lugar donde se produce un temblor es en el **foco o hipocentro**, área casi siempre reducida dentro de la corteza terrestre. El **epicentro** es el sitio sobre la corteza terrestre más cercano al foco, como se aprecia en la siguiente imagen.



Epicentro de un sismo
Fuente: shutterstock.

Los sismos se propagan a través de ondas sísmicas, cuya velocidad depende de la densidad y elasticidad de las rocas por donde pasan.

Tipos de ondas para conocer la dirección de los sismos

- **Ondas P (primarias o longitudinales):** pueden pasar a través de sólidos, líquidos y gaseosos. Cuando pasan por líquidos son más veloces de 6 a 11.3 km/s.
- **Ondas S (secundarias o transversales):** no pasan a través de líquidos, y llegan a la estación sismológica después de las ondas P. Tiene una velocidad de 3.5 a 7.3 km/s.
- **Ondas L (largas y superficiales):** lentas y ondulantes, pueden moverse varias horas después del sismo. Su velocidad es de 3.5 km/s y varía según la elasticidad de las rocas.

De acuerdo con su movimiento los temblores pueden ser:

- **Oscilatorios:** de movimiento horizontal.
- **Trepidatorios:** de movimiento vertical.
- **Circular:** como su nombre lo indica tiene ese movimiento.

De acuerdo con las ondas sísmicas los temblores pueden ser:

- **Microsismos:** solo el sismógrafo lo registra.
- **Macrosismos:** muy notables, van desde el desplazamiento de muebles, la destrucción de puentes, hasta el afallamiento del suelo, cambio de topografía, dislocaciones.

Escalas sísmicas: Mercalli y Richter

Las escalas de Mercalli y Richter se utilizan para evaluar y comparar la intensidad de los terremotos. La escala de Richter mide la energía de un temblor en su centro, o foco, y la intensidad crece de forma exponencial de un número al siguiente. La escala de Mercalli es más subjetiva, puesto que la intensidad aparente de un terremoto depende de la distancia entre el centro y el observador. Varía desde I hasta XII, y describe y evalúa los terremotos más en función de las reacciones humanas y en observaciones que la escala de Richter, basada más en las matemáticas.

Escala de Richter

Grado	Características
1	Registrado solo instrumentalmente
2-3	Perceptible hasta a 32 km del epicentro
4-5	Puede provocar daños en un área pequeña. Bastante destructivo
6	Muy importante
7	Perceptible ligeramente por las personas
8-9-10	Muy destructivo y gravemente catastrófico

Escala de Mercalli

Grado	Características
I	Registrado solo instrumentalmente
II	Perceptible solo por personas en pisos altos
III	Perceptible por algunas personas en edificios. Ligero balanceo de objetos
IV	Sentido por todos tanto en el interior de edificios (balanceo de muebles ligeros) y por algunos en el exterior
V	Sentido por todos (interior o exterior de edificios). Caída de objetos ligeros, golpear de puertas y ventanas



VI	Temor generalizado. Posible rotura de vajilla, caída de objetos, movimiento de muebles pesados. Grietas pequeñas en terrenos, deslizamientos, etcétera
VII	Mayoría aterrorizada. Graves daños en construcciones de yeso o mampostería. Deslizamiento de tierras, cambio de caudal en manantiales y pozos
VIII	Miedo y pánico general. Derrumbamiento de muros, deslizamiento de laderas y barrancos, grietas grandes en el terreno
IX	Pánico general. Rotura de carreteras, grietas en el terreno, desprendimiento de rocas y tierras. Se derrumban edificios
X	Colapso de la mayoría de construcciones. Serios daños en puertas y presas. Grandes grietas en el terreno con deslizamientos
XI	Daños importantes en todo tipo de construcciones. Deformaciones en el terreno con anchas grietas y muchos deslizamientos de tierras
XII	Todas las estructuras destruidas o gravemente dañadas. Grandes grietas con desplazamientos, desviación de ríos y formación de lagos

El planeta está dividido en zonas clasificadas de acuerdo con su movimiento:

- **Zona sísmica:** son los lugares donde se genera una gran cantidad de movimientos vibratorios.
- **Zona asísmica:** es aquélla donde nunca se produce un temblor.
- **Zona penesísmica:** se presentan temblores ocasionalmente.

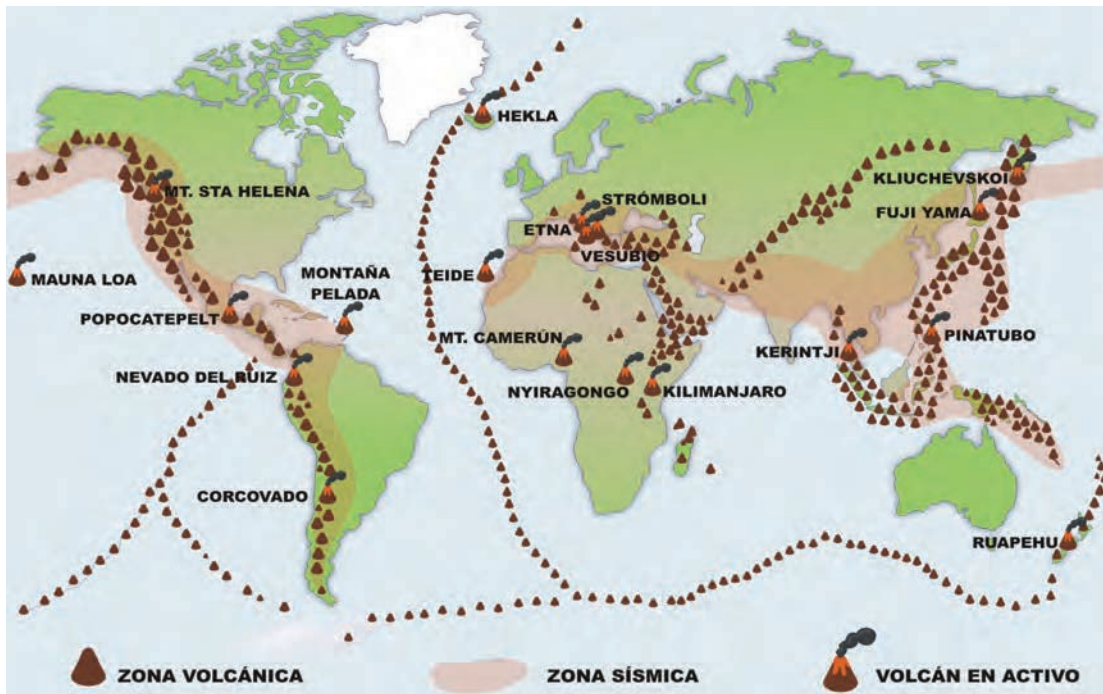
Zonas sísmica de México
Fuente: twitter.com/chematierra.



Volcanes localizados en México

- | | | | |
|------------------|--------------|---------------|--------------------|
| 1. Tres Vírgenes | 2. Tancítaro | 3. Xitle | 4. Cofre de Perote |
| 5. Sangangüey | 6. Parícutín | 7. Ajusco | 8. Pico de Orizaba |
| 9. Tequila | 10. Jorullo | 11. Iztacóatl | 12. San Martín |

- | | | | |
|----------------------|----------------------|------------------|--------------|
| 13. Nevado de Colima | 14. San Andrés | 15. Popocatepetl | 16. Chiconal |
| 17. Volcán de Colima | 18. Nevado de Toluca | 19. La Malinche | 20. Tacaná |



Zonas volcánicas y sísmicas en el mundo
Fuente: www.bing.com/images/search.

3.3. Agentes exógenos

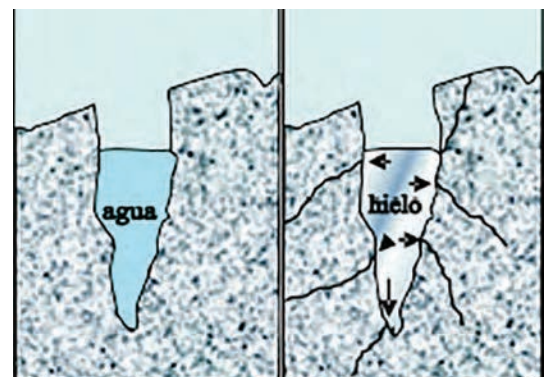
La Tierra modifica constantemente su relieve. La mayoría de estos cambios son tranquilos pero incesantes, por lo cual modelan a diario el paisaje; el modelado terrestre es el resultado de dos tipos de fuerzas: internas y externas, estas últimas se dividen en intemperismo y erosión.

3.3.1. Intemperismo

También conocido como meteorización, se basa en la alteración de las rocas al estar en contacto con el agua, el aire, los cambios de temperatura y los seres vivos. Puede considerarse como el proceso en que se basa la acción erosiva, porque produce los primeros fragmentos de roca, que después el agua y el viento acarrean como elemento abrasivo. Los principales tipos de intemperismo son:

Intemperismo físico o mecánico: es el que desintegra las rocas sin alterar su composición química. Los cambios de temperatura influyen en la destrucción de las rocas que al calentarse se dilatan y al enfriarse se contraen, aunque en menor grado que otras sustancias. La repetición constante de este proceso a través del tiempo causa el desarrollo de pequeñas grietas que permiten la entrada de la humedad o el inicio del crecimiento de las plantas. El agua se filtra en las grietas y poros de las rocas, y cuando se congela actúa como cuña, ejerciendo fuertes presiones que las desintegran.

Intemperismo físico o mecánico
Fuente: elaboración propia.





Intemperismo químico: también llamado de descomposición, da origen a minerales nuevos en lugar de los que se destruyen. Los gases de la atmósfera se combinan con los elementos de los minerales de las rocas y producen compuestos nuevos.



Intemperismo
químico
Fuente: shutterstock.

Intemperismo biológico: al agrietarse las rocas existe la posibilidad de que las raíces de las plantas se introduzcan en ellas, provocando una gran presión hasta llegar a fracturarlas.



Intemperismo
biológico
Fuente: shutterstock.

3.3.2. Erosión

Proceso que interviene en el desgaste, transporte y depósito de los materiales que forman la corteza terrestre, producido por los diferentes agentes erosivos como el agua, el viento, los vegetales, los animales y el hombre. Los principales tipos de erosión son:

- **Hídrica:** provocada por el agua en cualquiera de sus manifestaciones, esta se divide en:

- **Pluvial:** es la que realizan las lluvias.
- **Fluvial:** la producen los torrentes y ríos, acarrean el material para excavar el cauce o canal por donde fluye.
- **Glaciar:** aquella que realizan los glaciares o ríos de nieve.
- **Subterránea:** también conocida como erosión kárstica, la producen las corrientes de agua que circulan por el subsuelo, y que provienen de las aguas que se infiltran a través de la superficie.
- **Marina:** resultado de la acción de las olas y las mareas que al atacar las costas desgastan los acantilados formando playas.



Erosión hídrica
Fuente: shutterstock.

- **Eólica:** es el tipo de erosión en la que interviene el viento como uno de los agentes más activos de la erosión, ejerciendo su acción con mayor intensidad en regiones desprovistas de vegetación. Este tipo de erosión contribuye no solo en el desgaste del material sino en el transporte, acumulación y depósito del mismo.



Erosión eólica
Fuente: shutterstock.



- **Antrópica:** producida por el hombre, comprende todas las acciones que rompen el equilibrio ecológico. Por ejemplo, la referida al suelo de labor, causada por una técnica irracional del monocultivo exagerado, falta de rotación de cultivos, pastoreo excesivo, explotación inadecuada de recursos y otros.



Erosión antrópica
Fuente: shutterstock.

- **Biológica:** los seres vivos atacan las rocas, por ejemplo, las raíces de los vegetales al penetrar en las grietas de las rocas, las desintegra. Los animales cavan galerías.

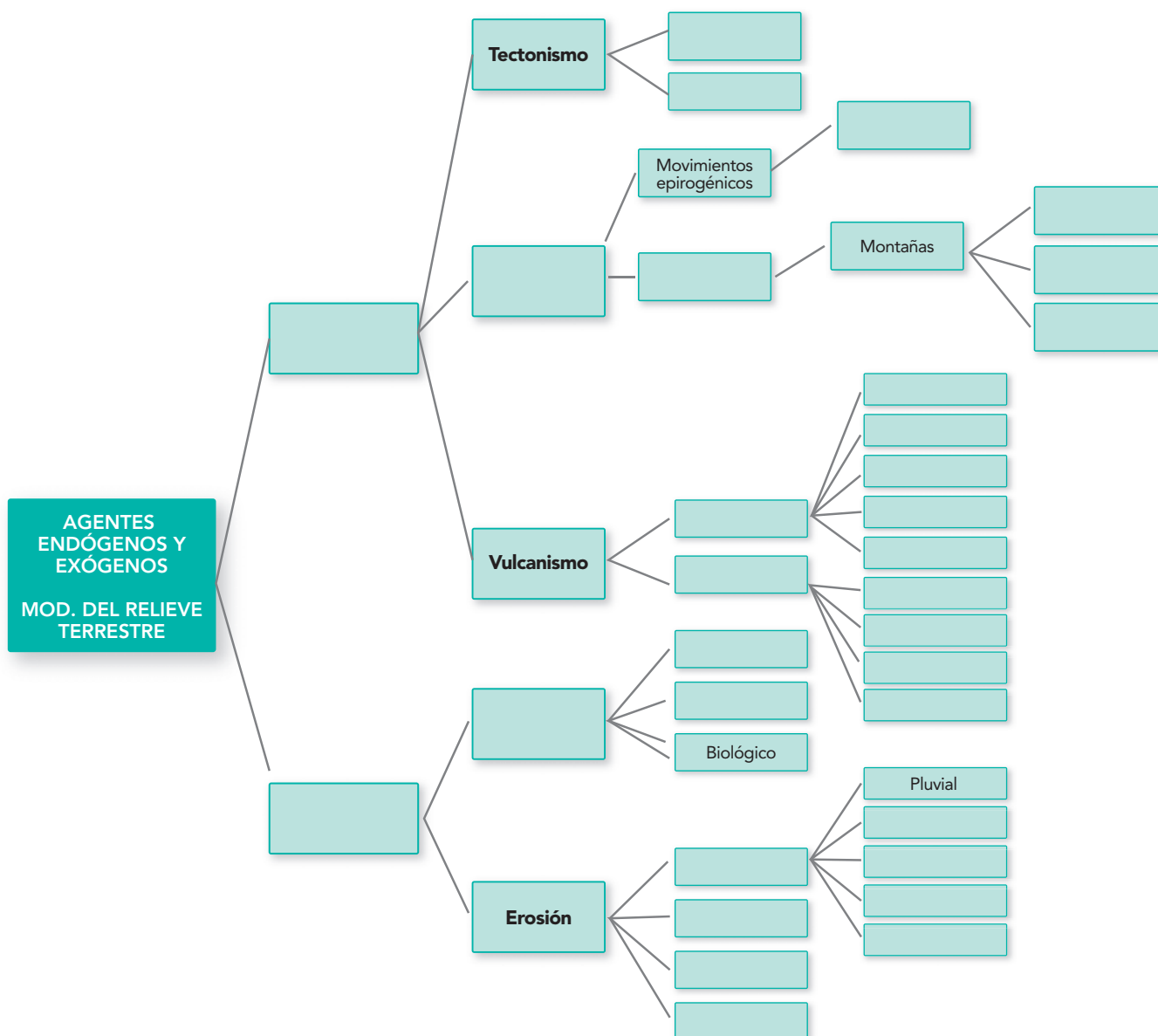


Erosión biológica
Fuente: shutterstock.



Actividad 1

Coloca las palabras que hacen falta en el siguiente organizador gráfico de los agentes modeladores del relieve.



4. Geosistemas naturales

Es indudable que nuestro planeta Tierra está constituido por grandes sistemas naturales o geosistemas que presentan características propias debido a la situación geográfica de estos; sin embargo, todos comparten los mismos componentes que el planeta posee en su estructura física, y que a saber son: litosfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera; los cuales guardan una íntima relación en cada región natural del planeta.

4.1. Litosfera

Algunos geógrafos le nombran corteza terrestre o litosfera por estar formada por una especie de esfera de roca (litos, piedra; sphaira, esfera y la dividen en tierras emergidas (continentes e islas y sumergidas (océanos, mares y golfos. En su



mayoría se encuentra formada por rocas (casi en su totalidad) y una pequeñísima cubierta del llamado suelo. Entre otras ciencias que la estudian se encuentran: geología, edafología y geomorfología.

4.1.1. Geología

Ciencia que trata de la existencia propia de la Tierra, como su composición, las condiciones del interior del planeta, los movimientos formativos de las estructuras superficiales, el mecanismo de los continentes y la existencia de los minerales.



Diferentes minerales
Fuente: shutterstock.

Origen de las rocas

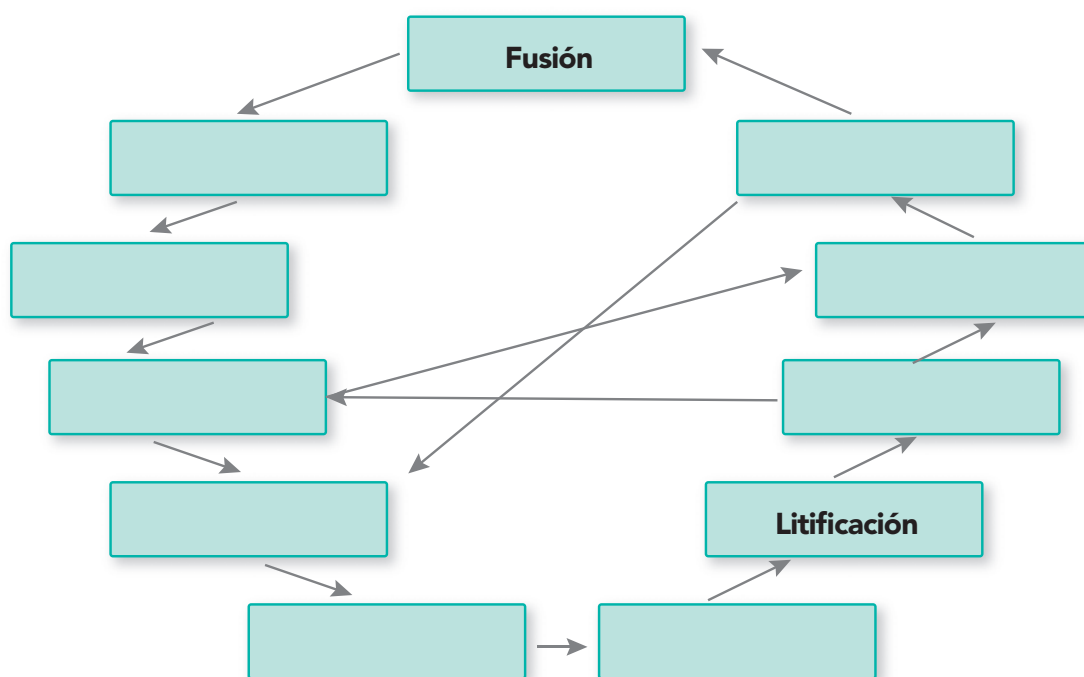
La corteza terrestre que forma la envoltura exterior sólida de nuestro planeta está constituida por rocas, por lo que cualquier parte y/o estructura sólida de la Tierra es una roca. Las rocas están compuestas por minerales, sustancias terrestres inorgánicas naturales que poseen una composición química definida. Los minerales que forman las rocas son compuestos químicos surgidos bajo condiciones naturales dentro de la Tierra o sobre su superficie. Es el material magmático que se encuentra en el manto terrestre y en la astenosfera, quien da origen a estas estructuras de la litosfera, por medio del llamado ciclo de las rocas.

Ciclo de las rocas

Existen relaciones definidas entre las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, las cuales se encuentran continuamente en transformación debido a varios procesos como el intemperismo, la erosión o movimientos tectónicos, entre otros, que originan un ciclo que se inicia con el magma, el cual al enfriarse forma rocas ígneas. Los productos del intemperismo entrarán de forma ocasional en la formación de nuevas rocas sedimentarias, metamórficas y aún ígneas. Los derrumbes, el viento, el agua y el hielo de los glaciares contribuyen al desplazamiento de materiales. En el ciclo ideal, estos materiales buscan los fondos oceánicos, donde las capas de lodo suave, arena y grava se consolidan para constituir rocas sedimentarias. Si el ciclo no interrumpe su proceso, estas nuevas rocas pueden ser sepultadas y quedar sometidas a calor y a presiones de las rocas superyacentes, y a fuerzas desarrolladas por los movimientos de la Tierra. Como consecuencia de estas nuevas condiciones, las rocas sedimentarias se transforman en metamórficas, y si estas, a su vez, sufren de modo continuo y creciente calor y presión, pueden eventualmente perder su identidad y fundirse, convirtiéndose en magma. Cuando este magma se enfría tenemos de nuevo una roca ígnea, cerrándose así el ciclo completo.

Pero el ciclo completo de las rocas se puede interrumpir. Por ejemplo, una roca ígnea puede no quedar expuesta nunca en la superficie y de esta manera no

Con base en el texto anterior del ciclo de las rocas, complementa el esquema que se muestra a continuación.



Por su origen las rocas se clasifican en:

Rocas ígneas. Formadas por la solidificación de un material fundido que se enfría. Las rocas ígneas tanto intrusivas como extrusivas presentan diferentes texturas que nos indican las condiciones bajo las cuales se enfriaron.

En las intrusivas, el magma se solidifica por lo general en el interior de la corteza terrestre de manera lenta y forma grandes cristales.

Las extrusivas son las que llegan a la superficie de la Tierra por grietas y fracturas y en estado de fusión. Su enfriamiento es tan rápido que no llegan a formar cristales.



Clasificación y uso de las rocas ígneas

Nombre	Aplicación
Granito	Se emplea para la construcción y empedrados, entre otros, también sirve como adorno
Sianita	Debido a su coloración se emplea en la ornamentación de edificios
Monzonita	Material de construcción
Diorita (andesita)	Piedra de adorno y fabricación de objetos suntuarios
Felsita	Material de construcción
Gabro	Material de construcción
Peridotita	Usos industriales
Basalto	Material de construcción
Obsidiana	En la antigüedad se empleaba para la fabricación de espejos. En la actualidad se usa en aparatos de física y joyería



Rocas sedimentarias: están compuestas por material que se deriva de la desintegración por intemperismo y erosión de antiguas rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Se llaman secundarias porque se forman con fragmentos de otras rocas y en capas llamadas sedimentos o estratos. Este tipo de rocas se caracterizan por los fósiles que contienen; su existencia ha hecho posible conocer la historia de la Tierra.

Su clasificación se hace de acuerdo con su proceso de formación y por el tamaño de las partículas que se encuentran en ellas.

Rocas sedimentarias

Fuente: shutterstock.

Clasificación y uso de las rocas sedimentarias

Nombre	Aplicación
Conglomerado	Material de construcción, cuarzo en joyería y en la industria
Arenisca	Industria vítrea
Lutita	Material para construcción
Caliza	Fabricación de electoscopios y construcción de estatuas

Dolomita	Aislante térmico
Yeso	Material para enlucidos y pavimentos
Anhidritas	Material para construcción
Halita o sal de roca	Industria
Carbón	Fabricación de minas para lápices, pinturas resistentes a la oxidación y lubricantes

Rocas metamórficas: bajo condiciones adecuadas, las rocas ígneas y sedimentarias pueden ser materialmente transformadas sin fusión en rocas metamórficas. La nueva textura que adquieren es resultado de la recrystalización, proceso por medio del cual los minerales crecen y forman cristales más grandes. Los cambios que sufren este tipo de rocas se deben al calor que proviene del interior de la Tierra y de los cuerpos fundidos de roca, de la presión, de la fricción; además el agua y el gas proporcionan movilidad para los cambios.

Algunos ejemplos de transformación de roca son los siguientes:

Ígneas-sedimentarias		Metamórficas
Caliza Lutita Conglomerado Arenisca	se transforman en:	Mármol Esquisto Gneis Cuarcita

Clasificación y uso de las rocas metamórficas

Nombre	Aplicación
Gneis	Material de construcción
Esquisto	Material de construcción
Filita	Material de construcción
Pizarra	Industria y joyería
Mármol	Material de construcción
Cuarcita	Industria de la radio y la electrónica

4.1.2. Edafología

Es la ciencia encargada de analizar el aspecto formativo y el origen de los suelos.

El suelo se define como el conjunto de cuerpos naturales originados a partir de materiales minerales y orgánicos que contienen materia viva, y que pueden soportar vegetación en forma natural. Se pueden considerar tres etapas de formación de un suelo; primero, las rocas quedan expuestas al ambiente y se inicia un proceso de desintegración (intemperismo físico); segundo, ocurre un proceso de descomposición (intemperismo químico) y, finalmente, se inicia la invasión de vegetación (intemperismo bioquímico).



Formación del suelo

Una parte de la corteza terrestre de suma importancia es el suelo. Se deriva de los materiales y procesos erosivos, es un elemento que constituye la fase directa de transición entre minerales y vegetales. El suelo es un estrato mineral, integrado por partículas que forman un espacio propicio para el nacimiento, crecimiento y evolución de la capa vegetal que sostiene.



Corte del suelo
Fuente: shutterstock.

Por su origen, el suelo es una capa delgada, discontinua, heterogénea y sumamente delicada, ha sido fundamental para la subsistencia del hombre. La evolución del suelo ha sido semejante al desarrollo geológico de la corteza y a la actividad erosiva natural, por ello tiene periodos lentos y agitados. Ahora el suelo enfrenta grandes transformaciones que los afectan.

El estudio del suelo está relacionado con el estudio del clima y el de la vegetación. El clima es el factor fundamental en la distribución de los suelos y de las plantas, este influye en los procesos fisicoquímicos del suelo y sobre los procesos biológicos de las plantas.

Existe, además, una estrecha relación entre el suelo y la vegetación. Ambos influyen de manera recíproca, de modo que el suelo influye sobre la vegetación y la propia vegetación ejerce influencia sobre el suelo.

Composición química y estructura física del suelo

Composición química

Los principales elementos químicos que contiene el suelo se encuentran en la siguiente tabla:

Elemento	%	Subtotal %
Oxígeno	49.20	
Silicio	25.67	
Aluminio	7.50	
Hierro	4.71	87.08
Calcio	3.39	
Sodio	2.63	
Potasio	2.40	
Magnesio	1.93	
Hidrógeno	0.87	11.22
Cloro	0.19	
Fósforo	0.11	
Manganeso	0.09	
Carbono	0.08	
Azufre	0.06	
Nitrógeno	0.03	0.56

Estructura física del suelo

El suelo está compuesto de los siguientes elementos:

- Materia inorgánica sólida
- Materia orgánica muerta
- Materia orgánica viva (raíces de plantas, pequeños animales, bacterias y hongos)
- Agua
- Sales solubles
- Aire

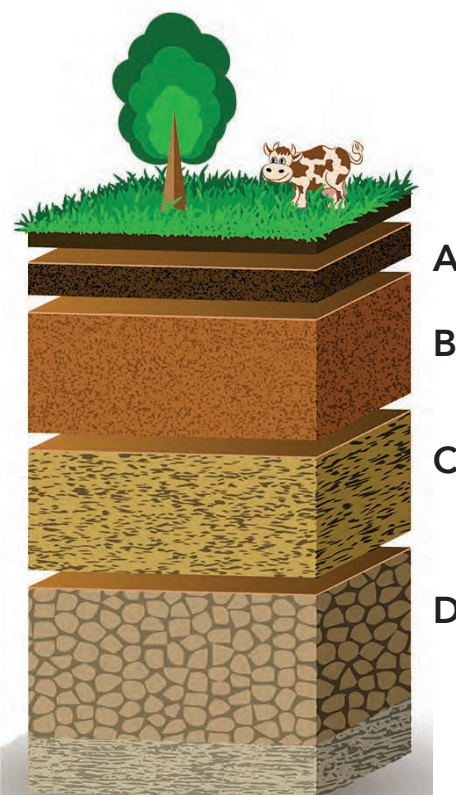
Todos los suelos constan de una mezcla de los distintos grupos de partículas. La **textura del suelo** depende del grupo de partículas en el mismo. Así, existen suelos de arena, de limo y de arcilla. Los suelos tienen distintos **horizontes o capas horizontales** superpuestas que son los siguientes:

- Capa de tierra vegetal con hojas y restos de materia orgánica transformada en humus.
- Capa de material lixiviado, zona de material fino y de acumulación.
- Roca madre intemperizada, zona de material de arena y grava.
- Roca madre.

Clasificación de suelos

Existen varias formas de clasificar los suelos, por su color, textura, estructura, uso, entre otros; sin embargo, también existen otras clasificaciones, como la propuesta por la **FAO UNESCO**, que es la clasificación universal y su estudio es más específico para cada zona. La otra clasificación es la realizada por el **Instituto Nacional de**

Perfil del suelo
Fuente: shutterstock.





Estadística y Geografía (Inegi), la cual considera 25 unidades para la elaboración de la carta edafológica: acrisol, andosol, arenosol, cambisol, castañocem, chernocem, feozem, ferrosol, fluvisol, gleysol, histosol, litosol, luvisol, nitosol, planesol, podzol, podzolunsol, ranker, regosol, rendzina, solonchak, solonetz, vertisol, xerosol y yermosol. Otra de las clasificaciones de suelos es la propuesta por **Glinka** quien utiliza aspectos físicos, geográficos en su estudio y es muy utilizada en el ámbito geográfico.

Clasificación de suelos según Glinka. Establece que el clima es el factor fundamental de desarrollo de los tipos de suelo en la superficie terrestre. Según Glinka, los suelos se dividen en dos grandes grupos: ectodinamórficos y endodinamórficos.

Ectodinamórficos: estos son producidos por factores climáticos o hidrológicos, a su vez se dividen en

Zonales. Los que se deben a la influencia directa de condiciones climáticas que predominan en una zona de clima. Los procesos que se presentan en este tipo de suelos son los siguientes:

- *Laterización.* Proceso típico de los climas tropicales lluviosos, y en algunos casos de los templados lluviosos subtropicales. Por ejemplo, laterita, suelo rojo, suelo amarillo.
- *Podzolización.* Proceso típico principalmente de los climas templados y fríos lluviosos; por ejemplo, potzol con turba, potzol gris-café, pradera.
- *Calcificación.* Proceso típico de climas secos o de los lluviosos cercanos a las regiones secas. Existen cuatro tipos de suelos de calcificación: chernozem o negro, chesnut y castaño, sierozem o gris, de desierto.

Intrazonales. Se deben a la influencia de factores hidrológicos locales que modifican en una pequeña extensión las condiciones predominantes de una zona de clima. Los procesos que se presentan en este tipo de suelos son:

- *Gleización.* Característica de las regiones de pantanos y ciénagas. Ejemplos de suelos de gleización son: tundra, gley y turba.
- *Salinización.* Se debe a la invasión de aguas salinas. Existen tres tipos de suelos: solonchak, solonetz, soloth.

Endodinamórficos. Están determinados por las características de la roca madre. Estos a su vez se dividen en:

- *Azonales.* Su distribución geográfica no se debe a las condiciones climáticas ni a las hidrológicas. Los procesos que corresponden a este tipo de suelos son los que determinan la formación de los suelos:

De montaña y rendzina: la estructura del suelo depende de las características de la roca originaria de la región. Las rendzinas tienen utilidad agrícola, pero los suelos de montaña son en ocasiones estériles, desde el punto de vista agrícola.

Clasificación de suelos según Glinka

Grupo	Subgrupo	Proceso	Tipo
Ectodinamórficos	Zonales (clima)	Laterización Podzolización Calcificación	Laterita, suelo rojo, suelo amarillo Podzol con turba, podzol gris-café, pradera Chernozem, chesnut, sierozem de desierto
	Intrazonales (hidrología)	Gleización Salinización	De tundra, gley, turba Solonchak, solonetz, soloth
Endodinamórficos	Azonales (roca)		Redzina De montaña

Utilidad del suelo como recurso

El hombre ha desarrollado una relación estrecha con el suelo como satisfactor principal de sus necesidades básicas. Entre otros usos, también se le ha dado:

Uso agropecuario. Es el suelo donde se desarrollan actividades tanto agrícolas como ganaderas.

Uso forestal. Suelo destinado a la actividad silvícola para desarrollar en él actividades propias del bosque.

Uso urbano. Espacio dedicado al establecimiento de los asentamientos humanos, este uso es uno de los más dinámicos que se presentan provocados por la actividad antrópica.

Utilidad del suelo
Fuente: shutterstock.





Prácticas de conservación y restauración del suelo

La conservación del suelo como recurso natural que proporciona satisfacción de alimentos, es una preocupación latente ante el ocaso constante y paulatino de su peor enemigo, la erosión y el intemperismo. A través del tiempo ha tratado de proteger el suelo por medio de técnicas o prácticas que se pueden clasificar de la siguiente manera:

Prácticas vegetativas: son aquellas que consideran el desarrollo de plantas o cultivos, con la finalidad de mejorar la capacidad productiva de los terrenos y ayudar a disminuir la erosión. La forma en que la vegetación impide el efecto erosivo es el follaje de las plantas, que amortigua la fuerza del impacto de las gotas de lluvia que cae sobre la superficie del suelo y sus raíces sirven para evitar que este sea arrastrado después del impacto, por escurrimiento superficial. Este tipo de prácticas se divide en:

- Rotación de cultivos
- Cortinas rompevientos
- Cultivos en faja
- Reforestaciones
- Abonos verdes
- Manejo de pastizales
- Cultivos de cobertura
- Manejo de bosques



Cortina
rompevientos
Fuente: shutterstock.

Prácticas mecánicas: son aquellas actividades que se hacen con implementos agrícolas, aditamentos especiales o mano de obra, y consisten en hacer movimientos de tierra con el fin de disminuir los escurrimientos superficiales y evitar la erosión en terrenos con pendiente. Entre otras prácticas de este tipo se encuentran:

- Surcado al contorno
- Cauces empastados

- Terrazas
- Desviación de canales
- Surcado lister
- Labores de subgoteo



Terrazas
Fuente: shutterstock.

Prácticas agronómicas: en esta práctica, el hombre utiliza la rotación de cultivos combinado con las siguientes actividades agronómicas:

- Mejoramiento de semillas
- Abonos
- Fertilizantes
- Plaguicidas
- Fungicidas, entre otros.



Fumigación
Fuente: shutterstock.



Prácticas de conservación de suelo

PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO	Vegetativas	- Rotación de cultivos - Abonos verdes - Cultivos de cobertura - Cortinas rompevientos - Reforestación - Manejo de pastizales
	Mecánicas	- Surcado en contorno - Terrazas - Surcado lister - Cauces empastados - Desviación de canales - Labores de subgoteo
	Agronómicas	- Mejoramiento de semillas - Abonos - Fertilizantes - Plaguicidas

4.1.3. Geomorfología

Ciencia que estudia las formas del relieve terrestre; pues según las partes que componen el término, *geo* es Tierra, *morfo* es forma, y *logía* es tratado o estudio.

Un concepto más completo la define como la "rama de la geografía general que estudia las formas superficiales de la tierra, describiéndolas, ordenándolas sistemáticamente e investigando su origen y desarrollo".

Formas del relieve: continental y oceánico

Aunque la geomorfología estudia únicamente las formas del relieve continental, aquí también se abordan las formas del relieve oceánico.

Relieve continental

Los procesos internos de la Tierra se han encargado de crear las grandes formas del relieve terrestre, como los continentes, los sistemas montañosos o las depresiones oceánicas. Los procesos externos, relacionados con el clima y la fuerza de gravedad, nivelan este relieve y van dando paso a lo que podemos conocer como **formas superficiales del relieve**. Las más conocidas son las montañas, las mesetas, las llanuras y depresiones.

Montaña: es el nombre que se aplica a cualquier zona de la superficie terrestre elevada respecto al terreno que la rodea, delimitada por pendientes más o menos

empinadas. Se distinguen de las mesetas por la menor extensión de sus cimas, y de las colinas, por su mayor altitud.

Las montañas aparecen normalmente agrupadas en sierras, formadas por alineaciones de cumbres y puertos. A una sucesión alineada de sistemas se le llama cadena montañosa, y un amplio sistema de sierras y **cadenas montañosas** recibe el nombre de **cordillera**. Las montañas se pueden clasificar en:

- **Montañas de pliegues:** tienen su origen en los plegamientos formados por las fuerzas de compresión de los movimientos tectónicos (orogénicos).
- **Montañas de falla:** se forman debido a movimientos orogénicos cuando fuerzas opresivas del interior obligan a una masa rocosa a separarse de otra por completo. Tiene un patrón diferente a las montañas de plegamiento, se distinguen por sus escarpas rocosas. En un lado de la fractura se eleva un bloque de terreno que forma lo que se llama pilar o *horst*, mientras en otro se hunde para formar una fosa tectónica o graben.
- **Montañas volcánicas:** tienen su origen en antiguos volcanes. Se forman cuando la erupción arroja suficiente material ígneo para crear en la corteza terrestre una montaña de enormes cantidades de lava.
- **Montañas domo:** se forman a partir de convulsiones volcánicas, pero no aparecen ni actúan como volcanes, más bien resultan de una masa de roca fundida que pasó entre estratos horizontales. Los domos, llamados también lacolitos, son redondos en la parte superior y planos en la inferior.

Meseta: es la forma de relieve extendida y poco accidentada, cuya parte superior es plana u ondulada. Está rodeada normalmente por laderas empinadas y abruptas y su altitud puede oscilar desde unos cientos a varios miles de metros. Las mesetas también se denominan altiplanicies o altiplanos. Y se clasifican en:

- **Mesetas interiores:** son aquellas que, por lo común, se encuentran rodeadas de regiones montañosas.
- **Mesetas exteriores:** así se les conoce a las que tienen una orientación hacia zonas marítimas.
- **Mesetas de denudación:** formadas por la acción del agua en regiones altas.
- **Mesetas de sedimentación:** están formadas por la acumulación de materiales diversos.
- **Meseta de pie de monte:** se origina por materiales de las montañas que se acumulan en uno de sus declives formando regiones planas.
- **Mesetas de magma:** producidas por el material ígneo, que al escurrir en zonas altas determinan una zona plana.

Llanuras: poseen un relieve casi horizontal, con irregularidades muy ligeras. La mayoría de estas formas de relieve se encuentra a poca altura sobre el nivel del mar. Se clasifican en:



- **Llanuras aluviales:** se forman con los depósitos de los ríos.
- **Llanura glacial:** es la acumulación de materiales acarreados por la nieve.
- **Llanura de tundra:** se le da este nombre a regiones planas frías en que la nieve y el hielo se depositan, creando grandes horizontes planos.
- **Llanuras de sedimentación:** están constituidas por la elevación de terrenos cubiertos de sedimentos marinos, ya que fueron fondo de antiguos mares o lagos.
- **Penillanuras:** son restos de montañas niveladas por la erosión.

Depresiones: sector bajo de la superficie terrestre y rodeado de relieves montañosos o más altos. En nuestro país constituye una unidad del relieve. Se dividen en:

- **Depresiones absolutas:** son las regiones continentales con altitud inferior al nivel del mar, la mayoría de las cuales constituyen mares o lagos.
- **Depresiones relativas:** son las regiones situadas sobre el nivel del mar, pero con altitud inferior.

Formas del relieve
Fuente: shutterstock.



Relieve oceánico

Está determinado por debajo del nivel del mar y las principales formas son las siguientes:

Plataforma continental: continuación de las llanuras costeras de los continentes hacia el fondo marino hasta los 200 metros de profundidad.

Talud continental: inicia a los 200 metros de profundidad, donde termina la plataforma continental, es un desnivel que desciende abruptamente hasta llegar a la llanura abismal, aproximadamente, a 4 000 m de profundidad.

Llanura abismal: esta zona es el llano ondulado que se encuentra en el fondo de los océanos a una profundidad aproximada de 4 000 a 5 000 m, al rebasar esa profundidad se denomina fosa oceánica.

Dorsales oceánicas: extensas cordilleras oceánicas que se localizan en las zonas de expansión oceánica, donde las placas tectónicas se separan. Todas las dorsales, en conjunto, tienen una longitud de más de 60 000 km y llegan a medir 6 000 m de altura.



Relieve continental y oceánico

Fuente: <http://www.cerebriti.com/uploads/7bc4a35ae953361a45313c56f8d27743.png>

4.2. Hidrosfera

Se define como la capa de agua que envuelve la Tierra. La ciencia que se encarga de estudiar el agua es la hidrogeografía.

Hidrogeografía: es una rama de la geografía física que estudia las causas de la distribución del agua en el mundo, su relación con los demás elementos geográficos, su función en la evolución de la vida, y su interés económico y político.

Su importancia se debe a que el agua es un elemento único, que ha permitido el desarrollo de la vida y la transformación de la naturaleza. Esta relevancia aumenta si se considera probable que la Tierra sea el único planeta del Sistema Solar donde el agua es abundante y se encuentra libre. La hidrogeografía se divide en dos grandes áreas del conocimiento:





4.2.1. Aguas oceánicas: propiedades y dinámica

Oceanografía: ciencia que estudia todo lo referente a aspectos físicos, químicos, biológicos y geográficos de los océanos, mares, golfos y bahías o ensenadas.



Mazunte, Oaxaca
Fuente: shutterstock.

Propiedades químicas

Entre los componentes químicos de las aguas oceánicas se encuentran sólidos y gases que pueden variar de cantidad según el lugar geográfico; la mayoría de los sólidos son derivados de la corteza terrestre.

Salinidad: es una de las características más importantes de las aguas oceánicas, que depende de la concentración de sales. La salinidad media de las aguas oceánicas es de 35 mg por litro de agua.

La variación de la salinidad en las aguas de mar se debe a varias causas, entre ellas: la erosión es el transporte y depositación de los materiales que forman la corteza terrestre.

Producen sustancias químicas y sales minerales que son acarreadas por los ríos y vientos hacia el mar. Además, debemos agregar los sedimentos marinos, las sustancias orgánicas y los gases disueltos. Los primeros son restos de animales y plantas; los segundos provienen de los continentes y son depositados al mar por la erosión; los terceros como el nitrógeno, oxígeno y gas carbónico, en ocasiones cambian sus niveles.

La evaporación es otra de las causas de las variaciones de la salinidad. Los rayos del sol caen perpendicularmente sobre la zona tropical, que aumenta la temperatura y favorece la evaporación superficial de las aguas marinas.

La clorinidad: es la cantidad de gramos de cloro que contienen las aguas marinas por cada kilo de ellas, solo se puede obtener un dato verídico mediante el análisis químico. La clorinidad permite calcular la salinidad con gran precisión, ya que existe una relación directa entre ambas.

pH: la acidez o alcalinidad que tiene el agua de mar es lo que se conoce como pH, este varía entre los 7.5 y 8.4 como promedio, lo cual indica que el agua de mar es ligeramente alcalina. Si la temperatura aumenta, el pH disminuye.

Propiedades físicas

Al igual que las químicas, las físicas también dependen del lugar en el que se encuentre el agua, o bien, en términos generales, de sus características geográficas. Entre las propiedades físicas de las aguas oceánicas se encuentran: densidad, temperatura, color y fosforescencia.

Densidad: es el peso derivado de la cantidad de sales por unidad de volumen de agua. El peso de las aguas oceánicas varía de acuerdo con la proporción de sales y temperatura que tengan. Se considera que la densidad promedio tiene un valor de 1.025 g/cm³.

Temperatura: la fuente de calor de las aguas marinas es la radiación solar. La temperatura de las aguas oceánicas varía de acuerdo con la profundidad. En las capas superiores, la temperatura varía de manera brusca, pero a grandes profundidades se mantiene casi estable.

Color: las aguas de mar son incoloras, varía principalmente por la profundidad, salinidad, influencia del color del fondo marino y presencia de organismos. Así, a medida que el mar es más profundo se ve más oscuro. Cerca de las playas poco profundas el agua es transparente, pero adquiere un color azul marino. En ciertos mares la coloración se debe a causas especiales:

- **Mar rojo.** Grandes cantidades de vegetales o animales de la misma tonalidad.
- **Mar amarillo.** Sustancias minerales en disolución (loes, limos y aluviones).
- **Mar negro.** Efecto constante de las brumas.
- **Mar caribe.** Presencia de rocas calizas.
- **Mar blanco.** Presencia de hielos.

Fosforescencia. Es uno de los fenómenos que se produce en la superficie del mar, provocado por organismos flagelados microscópicos que pertenecen al plancton, contienen fósforo y al contacto con el aire atmosférico se activan, adquiriendo una apariencia luminosa sobre la superficie marina durante la noche.

Dinámica de las aguas oceánicas

Se refiere a los principales movimientos o fenómenos de movilidad que se experimentan en los mares y océanos, los cuales tienen gran influencia para el equilibrio físico y biológico de nuestro planeta, los cuales se enlistan a continuación:



Dinámica de las aguas oceánicas

Dinámica de las aguas oceánicas	Olas	-Oscilación -Traslación -Libres -Sísmicas
	Mareas	-Viva -Muerta
	Corrientes marinas	-Cálidas -Frías

Olas. Es uno de los movimientos más notables del mar, se originan por el impulso del viento. Según la velocidad de este se forma desde las pequeñas crestas que acarician la playa hasta las encrespadas olas que se producen durante las tormentas. De acuerdo con algunos estudios, la altura de las olas, medida en pies, es igual a la mitad de la velocidad del viento medido en millas. Por ejemplo, si el viento sopla a 80 millas (129 km por hora, la altura de las olas será de alrededor de unos 40 pies (12 metros. Existen varios tipos de olas:

- **Olas de oscilación.** Se llaman así porque el agua no avanza, solo describe un giro al subir y bajar, casi en el mismo sitio donde comenzó el ascenso de la ola.
- **Ola de traslación.** Cuando están cercanas a la costa tocan el fondo, avanzan y se estrellan en el litoral, formando abundante espuma. Al regresar el agua hacia el mar se origina la resaca.
- **Olas libres.** Formadas en altamar sin la presencia del viento, donde puede observarse que las olas ruedan por varios kilómetros.
- **Olas sísmicas.** Producidas cuando ocurre un sismo, por ello generan olas que son muy peligrosas.

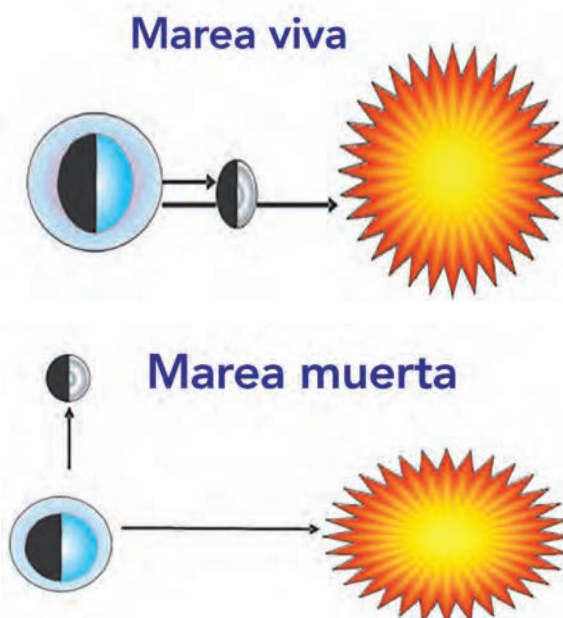


Olas de traslación
Fuente: shutterstock.

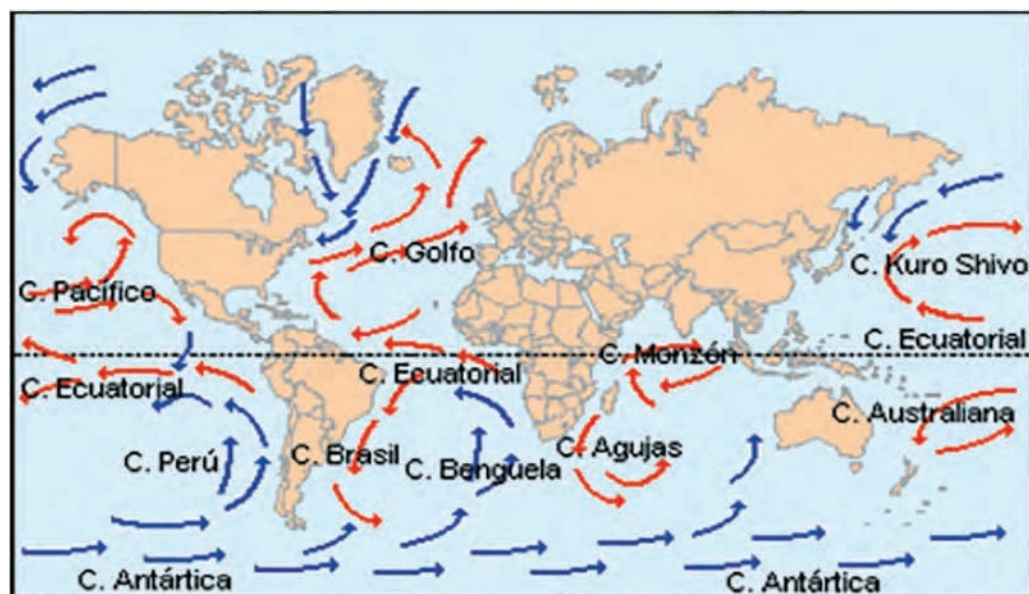
Mareas. Son las variaciones periódicas de ascenso y descenso del agua oceánica. Este fenómeno se debe a la fuerza de atracción de la Luna y el Sol. Cuando las aguas del mar ascienden se les llama **flujo**, cuando llegan a su punto más alto se le llama **pleamar**, por unos momentos el agua queda en este nivel, pero después comienza a bajar. En este momento comienza el refluo, hasta llegar a su punto más bajo llamado **bajamar**, donde se queda hasta el momento en que comienza su ascenso. Por lo cual se producen a diario dos mareas altas y dos bajas. Las mareas pueden ser:

Tipos de mareas
Fuente: elaboración propia.

- **Marea viva.** La fuerza de atracción de la Luna y el Sol se combinan cuando están situados sobre una misma línea que la Tierra, durante la luna nueva o novilunio y la luna llena o plenilunio, entonces se produce el ascenso a gran altura dos veces al mes.
- **Marea muerta.** Cuando la atracción del Sol y la Luna se oponen, se contrarrestan debido a que la Luna está situada en ángulo recto en relación con el Sol y la Tierra, porque durante el cuarto menguante y el cuarto creciente el bajamar alcanza el nivel más bajo dos veces al mes.



Corrientes marinas. Son ríos dentro del mar; es decir, grandes volúmenes de agua que se desplazan en el océano siguiendo rutas cíclicas de manera constante, lo cual se denomina circulación general de las corrientes marinas. Algunas características importantes de las corrientes marinas son: temperatura, densidad, salinidad, fuerza del viento y de coriolis. Las corrientes marinas se dividen en cálidas y frías.



Corrientes marinas
Fuente: googleimages.com



4.2.2. Hidrología

Es la ciencia que se encarga de estudiar las aguas continentales, debido a que se encuentran inmersas al interior de los continentes; o también llamadas aguas dulces, por su bajo contenido de sales minerales disueltas.

Aguas continentales: clasificación y usos



Río. Son corrientes que fluyen en los continentes, de las partes altas hacia las bajas, los ríos deben su caudal a la precipitación, a los deshielos y a los manantiales. En un principio, el agua, si es de lluvia, se desliza cuesta abajo de manera desordenada en forma de miles de hilillos que, posteriormente, se unirán para originar un arroyo o cauce por donde el agua descenderá. Cuando un río desciende al mar, se dice que tiene una vertiente exterior y cuando desciende hacia un lago o laguna se le llama vertiente interior. Las vertientes pueden ser de tres clases, como se explica en el tema precedente.



Lago. Son parte del drenaje continental. En ellos se desarrolla más vida vegetal y animal que en los ríos. Esto se debe a la tranquilidad de sus aguas. En los lagos circulan corrientes hacia la desembocadura, que pueden ser superficiales o subterráneas cuando el agua escapa por alguna grieta o falla inferior. El hombre los ha aprovechado para comunicarse, recrearse, cultivarlos, y mantenerlos como fuentes permanentes de agua. Los lagos se alimentan de ríos, por medio de lluvias, deshielos y emanaciones subterráneas.



Pantanos. Se forman cuando los suelos de la superficie terrestre se saturan de agua; es decir, cuando existen inundaciones, rellenamientos del vaso lacustre o cuando el nivel de las aguas freáticas o subterráneas alcanza una altura superior a la superficie terrestre.

Aguas subterráneas. Se originan, por lo general, a partir de la infiltración de agua proveniente de lluvias, ríos, lagos, glaciares y, a niveles profundos, de océanos. También pueden generarse por la actividad volcánica, que despidе humedad en el interior de la tierra (aguas jóvenes); o por medio de las aguas fósiles, que quedaron atrapadas, la infiltración depende del tipo de roca, ya que las rocas más porosas

permiten mayor paso de agua y las menos porosas lo impiden. Este tipo de agua se distribuye por niveles de profundidad y por la función que desempeñan. El agua que queda en la parte superficial es la de aireación, que está en contacto con el aire y se divide en agua del suelo, intermedia y capilar. De acuerdo con su profundidad; la primera se encuentra en la superficie; la segunda, varios metros abajo; y la tercera, ocupa los intersticios más angostos o capilares.



Aguas continentales
Fuente: shutterstock.

Cuencas hidrológicas

En un marco amplio, el concepto de cuenca hidrográfica cubre varias connotaciones. Desde una perspectiva natural estas se consideran como áreas geográficas, constituidas por recursos naturales que interactúan entre sí, delimitadas por elevaciones naturales (normalmente sierras) y donde en particular el agua converge hacia un cauce principal. Sus límites tienen una dimensión vertical que se extiende en sentido descendente hacia los acuíferos.

Por otra parte, desde una perspectiva funcional, las cuencas hidrográficas se definen como la unidad de planificación territorial sectorizada en unidades de manejo menores, denominadas subcuencas y micro cuencas.

En México, la definición formal de "cuenca hidrológica" puede considerarse como el territorio en el que las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en un cauce principal; o bien, el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar.

Se dice que cuando un río desciende al mar tiene una cuenca exterior, y cuando desciende hacia un lago o laguna se llama cuenca interior. Las cuencas pueden ser de tres tipos.

- a) **Cuenca endorreica.** Tiene escurrimiento superficial pero las aguas no se vierten a los mares u océanos debido a que la evaporación es excesiva.
- b) **Cuenca arreica.** Son las que no cuentan con escurrimiento superficial debido a que la evaporación excede a la precipitación.
- c) **Cuencas exorreicas.** Cuando las aguas de los ríos se vierten a los océanos.

Cuencas hidrológicas del Estado de México

El Estado de México queda comprendido en parte de las siguientes regiones hidrológicas: Lerma-Chapala-Santiago que cubre la porción centro-oeste con una superficie de 5 548.540 km²; Río Balsas con un área de 9 761.850 km², en la parte sur; y Alto Pánuco en la porción norte del estado con 7 933.830 km² de superficie.



Nombre de la cuenca	Localización
Lerma-Chapala-Santiago	El río Lerma, el lago de Chapala y el río Santiago constituyen uno de los sistemas hidrológicos más importantes del país. En el Estado de México solo queda parte de la cuenca Lerma-Toluca
Río Balsas (sur del estado)	Dentro del Estado de México queda parte de cuatro de sus cuencas: río Atoyac; río Balsas-Zirándaro; río Grande de Amacuzac y río Cutzamala
Río Balsas-Zirándaro (oriente del estado)	Tiene una superficie dentro del estado de 1 559.660 km ² . De esta cuenca corresponden al Estado de México algunos pequeños afluentes que drenan al río Polutla, en cuyos tramos podría localizarse el origen de este río
Alto Pánuco	Esta región hidrológica abarca una gran extensión que comprende toda la parte norte, noreste y noroeste del estado. Tiene una superficie de 7 933.830 km ² . La corriente más importante de esta cuenca es el principal afluente del río Pánuco, tiene como origen el río San Juan y el río Tula, que después de un recorrido de 174 km cambia de nombre a río Moctezuma

La participación social en las cuencas hidrográficas

En la última década, la normatividad en torno a la gestión del agua incluye aspectos importantes, entre los que podemos citar aquellos relacionados con la participación de la sociedad y, en particular, con la creación de los consejos de cuenca y organismos auxiliares, con la finalidad de alcanzar, de manera general, las siguientes metas:



- Ordenar los diversos usos del agua.
- Sanear las cuencas, barrancas y cuerpos receptores de agua para prevenir su contaminación.
- Promover el reconocimiento del valor económico, ambiental y social del agua.
- Conservar y preservar el agua y los suelos de la cuenca.
- Fomentar la eficiencia en los usos actuales del agua.

Cuencas hidrográficas del Estado de México
Fuente: elaboración propia.

Distribución de tierras y mares

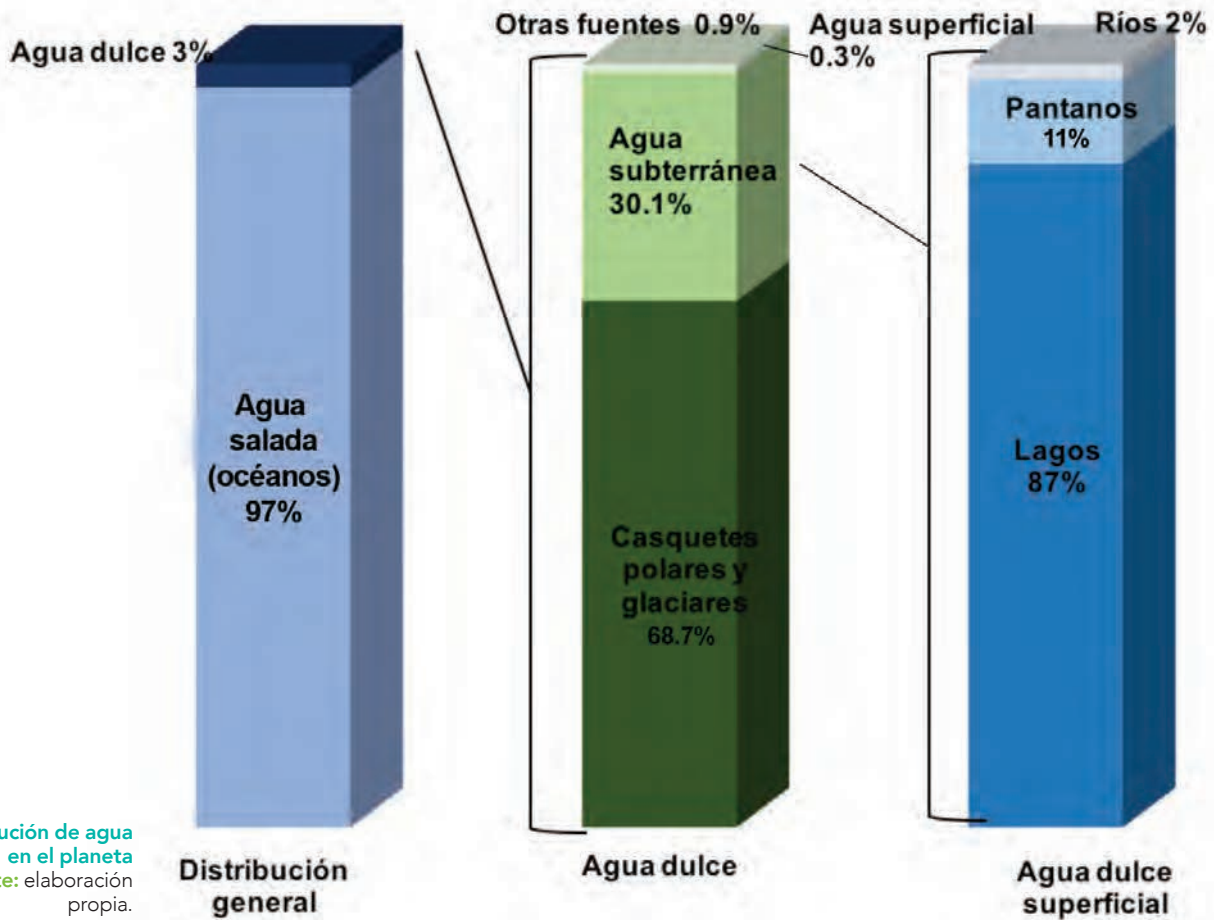
Durante muchos años el hombre creyó que el entorno donde vivía solo estaba formado por roca y polvo, ya que era lo único que alcanzaba a ver. Sabía que en los límites del lugar donde habitaba existía el agua, pero tenía la firme creencia de que era un gran río que corría a su alrededor. Transcurrió el tiempo y con los múltiples viajes que el hombre hizo en la búsqueda de alimentos, o de un mejor lugar para vivir, se ampliaron sus conocimientos y llegó a saber que aproximadamente las tres cuartas partes (71%) de nuestro planeta están cubiertas por agua, lo cual deja solo una cuarta parte (29%) para las islas y los continentes.

El agua rodea todos los continentes y las islas, y forma así la unidad oceánica, que se encuentra comunicada por diferentes estrechos. Para facilitar el estudio de esta gran masa de agua, se le ha dividido en cuatro grandes océanos: Pacífico, Atlántico, Índico y Glaciar Ártico.

La distribución de tierras y océanos no es homogénea en la superficie terrestre, pues las tierras emergidas o masas continentales están en mayor proporción en el hemisferio norte, mientras que las aguas son más abundantes en el hemisferio sur. Sin embargo, debido a la traslación de los continentes y a la tectónica de placas, la distribución no ha sido siempre la misma y el relieve submarino se ha ido transformando a la par.

Distribución de tierras y mares

		Total
Océano	Pacífico	177 millones de km ²
	Atlántico	83 millones de km ²
	Índico	75 millones de km ²
	Ártico	14 millones de km ²
Aguas oceánicas		369 millones de km²
Continente	Asia	44 millones de km ²
	América	40 millones de km ²
	África	30 millones de km ²
	Europa	10 millones de km ²
	Antártida	9 millones de km ²
	Oceanía	8 millones de km ²
Tierras emergidas		141 millones de km²
Total de superficie terrestre		510 millones de km ²



Importancia de los recursos hídricos para las actividades antrópicas

El más importante recurso de la Tierra es, sin duda alguna, el agua, pues es generadora de vida e impulsora del desarrollo social. No hay lugar que no la requiera en cierto grado, lo cual provoca que en algunas partes del mundo sea más apreciada que en otras. Su valor está indicado por la frase popular "como agua en el desierto", cuando algo es de gran utilidad. En las cumbres escarpadas y en los desiertos el agua se atesora con gran cuidado, en el Medio Oriente la gente mata por poseer un pozo de agua y en el Tíbet nadie se baña por no desperdiciar el líquido y por las bajas temperaturas.

Hay muchos pueblos que ocupan la mayor parte del día en acarrearla desde lugares lejanos, tarea que por lo regular realizan las mujeres y niños. Por ello, quienes pueden disfrutar del agua deben cuidarla y jamás desperdiciarla, pues de lo contrario se beneficiarán cada vez menos aquellos que no tienen todavía el servicio.

El agua calma la sed, e incluso, delimita fronteras o se usa como lugar de descanso y meditación. En la actualidad, se le está sustituyendo en la generación de electricidad. En otros casos se le subemplea o desperdicia, por ejemplo, en el caso

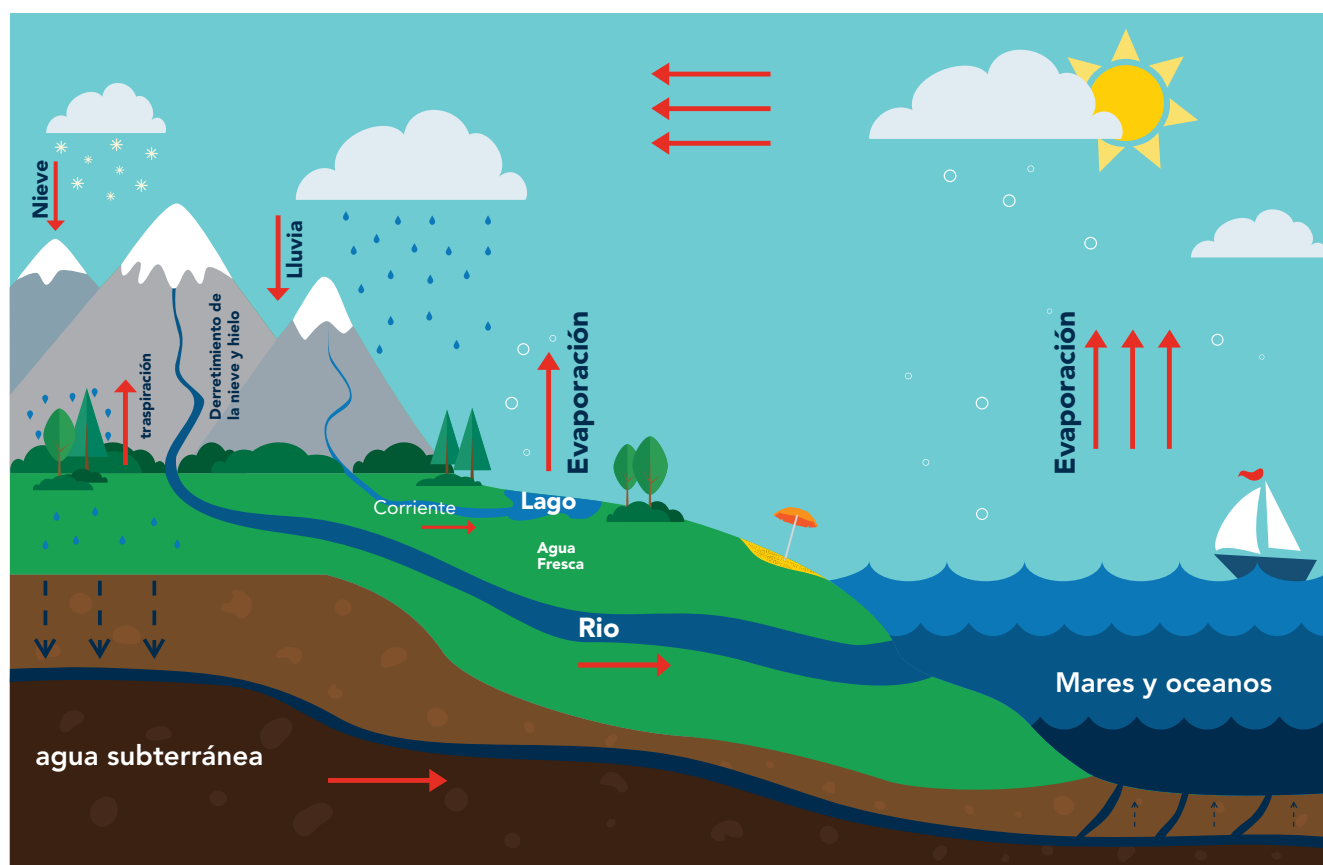
de los reactores nucleares que la usan como medio de enfriamiento, aun cuando el calor es un contaminante, mata plantas y animales y, en mayor medida, rompe el equilibrio térmico del planeta.

A pesar de que el agua se regenera a sí misma en el ciclo hidrológico, el hombre está contaminándola de manera acelerada. En consecuencia, comienzan a suceder fenómenos como el de *El Niño*, la desertización del Sahel o el desecamiento del mar Aral. Ante estas catástrofes el hombre parece no percatarse del peligro, es como si navegara en buque y se preocupara por los adornos y muebles de la cubierta sin interesarle que el casco se esté rompiendo por la mitad.

Es necesario hacer conciencia de que la hidrosfera es fundamental para la existencia del planeta y que no se puede ser indiferente ante su deterioro.

Ciclo hidrológico. La variación de posición y estado físico del agua que se encuentra en la atmósfera, en los océanos y en los continentes se llama ciclo hidrológico, lo que es una transformación continua originada por la radiación solar que comprende varias fases.

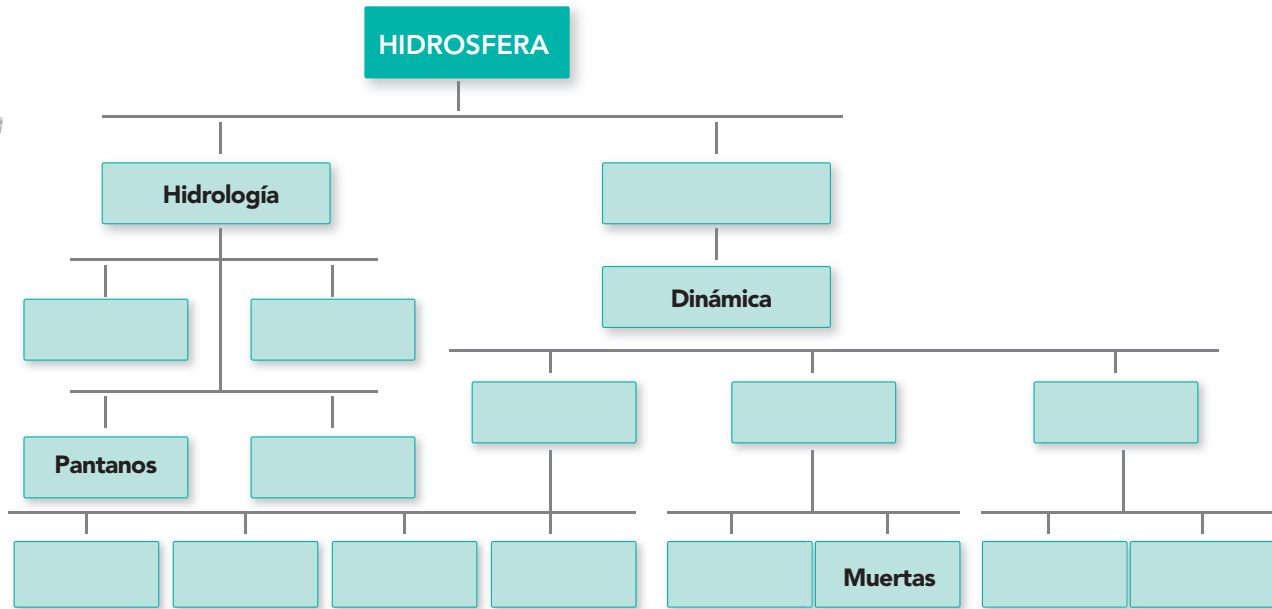
Ciclo del agua
Fuente: shutterstock.



Actividad 2

Completa el siguiente mapa cognitivo escribiendo la clasificación de las aguas continentales, y en el otro, la dinámica de las aguas oceánicas.





4.3. Atmósfera

Meteorología. Es la ciencia que estudia los fenómenos atmosféricos, desde las causas que lo originan hasta sus efectos. Se ayuda principalmente de la climatología. La **atmósfera** se define como la mezcla de varios gases que cubren o rodean a la Tierra.

La atmósfera terrestre es considerada como única respecto a las del resto de los planetas del Sistema Solar, ya que los principales componentes de esas atmósferas deben ser el helio y el hidrógeno. Sin embargo, en un principio nuestra atmósfera no era así, la Tierra tuvo que experimentar una serie de cambios, entre ellos, la reducción del protoplaneta, para que la atmósfera primitiva formada por helio, hidrógeno, amoníaco, metano y pequeñas cantidades de oxígeno y carbono se perdieran en el espacio. No obstante, parte de estos elementos se quedaron en nuestro planeta de forma sólida.

Aproximadamente hace 3 500 millones de años se verificaron cambios en esos elementos que originaron la composición de la atmósfera actual.

4.3.1. Origen de la atmósfera

Teoría y/o hipótesis	Descripción
Hipótesis planetesimal	La Tierra no tuvo atmósfera originalmente, sino que se fue formando con los gases emitidos por los volcanes, géiseres, y zonas fracturadas, etcétera

Teoría y/o hipótesis	Descripción
Hipótesis de las mareas	La atmósfera estaba constituida por helio e hidrógeno y desapareció en el espacio interplanetario cuando la Tierra era una esfera de gases incandescentes. El oxígeno, que es un elemento vital para el hombre y los animales, fue formado con el surgimiento y propagación de plantas (algas y principalmente fitoplancton)
Teoría moderna	Nos dice que la Tierra, en un principio, no tuvo atmósfera y que se fue formando por una lenta acumulación de partículas sólidas y frías de diversas dimensiones, procedentes de la degradación y restos perdidos por el Sol al contraerse de su tamaño inicial, de manera que los gases y el agua que ahora integran la atmósfera y los océanos, eran componentes químicos de este. En esas condiciones comenzó la etapa geológica del planeta, de manera estricta, que inició con la vida. Por tanto, la atmósfera es una mezcla de varios gases que rodean la Tierra

Casi toda esa capa de aire se encuentra hasta los 29 km desde la superficie terrestre (97%), a partir de ahí, la densidad del aire disminuye. Se considera que la atmósfera se extiende hasta los 10 000 km de la superficie terrestre.

4.3.2. Estructura, propiedades y dinámica de la atmósfera

Estructura de la atmósfera

La atmósfera se divide en homosfera y heterosfera. Como se muestra en seguida:

Atmósfera	Homosfera	- Troposfera - Estratosfera - Mesosfera
	Heterosfera	- Termosfera - Exosfera

Homosfera. La característica principal de la homosfera es su composición química, muy uniforme en cuanto a la proporción de sus gases. Esta se subdivide de acuerdo con su temperatura en tres capas: troposfera, estratosfera y mesosfera.

- **Troposfera.** Debido a la fuerza de gravedad de la Tierra, en esta capa se acumulan tres cuartas partes de aire atmosférico y las dos terceras partes del peso total de la atmósfera, formando la capa más densa de ella. Por ello, así en

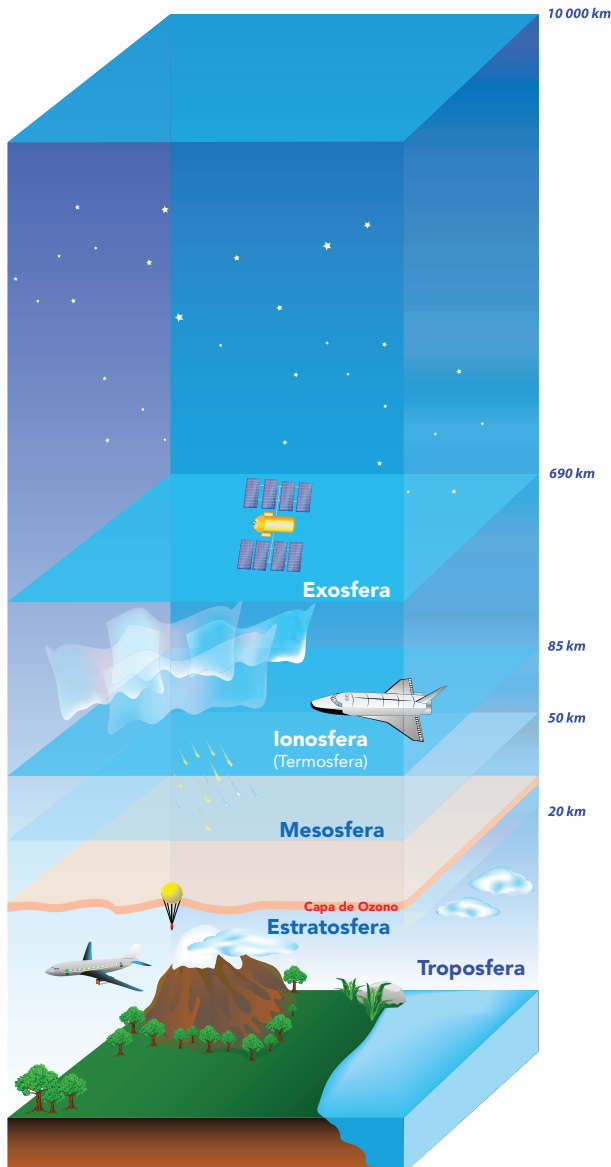


los primeros cinco kilómetros encontramos tanto aire como en los kilómetros restantes. Es la capa que está en contacto con la corteza terrestre y donde la temperatura disminuye con la altura en un promedio de $6.2^{\circ}\text{C} / \text{km}$. Se considera que tiene un espesor de entre 8 y 9 km en las zonas polares, y hasta de 16 en la zona ecuatorial. Su altura media es de 12 km. Es un estrato en constante movimiento debido a que almacena el calor solar y lo distribuye por todo el planeta. En ella se originan los fenómenos meteorológicos.

Dentro de la troposfera existe la biosfera, considerada como la “zona de vida”. Entre los 0 y los 5 km de espesor se encuentran las condiciones necesarias para el desarrollo de la vida animal y vegetal.

- **Tropopausa.** Es el límite entre la troposfera y la estratosfera, una zona de transición entre estas dos capas; es muy delgada, el aire está en absoluta calma, en ella cesa la disminución de la temperatura.

Estructura de la atmósfera
Fuente: shutterstock.



- **Estratosfera.** En esta zona ya no existe el vapor de agua, por lo tanto, no se producen los fenómenos meteorológicos. También se observa una disminución notable del oxígeno que es sustituido por el ozono, se considera que en esta capa permanecía constante a medida que la altura aumentaba y que no existían vientos en ella, pero con las medidas hechas con radio sonda y cohetes se ha descubierto que solo hasta los 25 km la temperatura se mantiene entre los -55°C a -60°C ; a esta parte de la estratosfera se le llama estratosfera inferior, después aumenta desde los 0°C a los 10°C hasta los 50 km de altura, y se encuentra que disminuye de nuevo hacia los 85 km y llega hasta -90°C , en la estratosfera superior. Debido a que los rayos ultravioleta del Sol desintegran las moléculas de oxígeno y provocan la formación de ozono, en esta última encontramos una capa de este gas que absorbe rayos. En esta capa llamada ozonósfera, por su alto contenido de ozono debido a la absorción de los rayos ultravioleta, se produce el aumento de temperatura.

Los aviones supersónicos se desplazan en esta capa porque tiene muy buena visibilidad.

- **Estratopausa.** Situada entre la estratosfera y la mesosfera es una zona de transición.

- **Mesosfera.** Llega aproximadamente hasta los 80 km, donde produce numerosas reacciones químicas y transformaciones energéticas, las cuales provocan emisiones

luminosas llamadas luminiscencias atmosféricas. No se ha determinado con exactitud a que altura se producen, a pesar de las medidas efectuadas por cohetes provistos de fotómetros, pero se han situado entre los 85 y 120 km de altura.

- **Mesopausa.** Situada a un nivel aproximado de 85 km. Pausa es el término que se utiliza para nombrar a una zona que sirve de separación entre dos capas con diferentes características. A partir de esta zona la composición química de la atmósfera cambia.

Heterosfera. Capa de la atmósfera situada por encima de la homosfera, caracterizada por el predominio de gases ligeros como el nitrógeno, hidrógeno o helio, en esta parte hay dos regiones o capas que son la ionosfera y la exosfera.

- **Ionosfera.** También conocida como termosfera, mientras más alejados estemos de la superficie terrestre los rayos X y ultravioleta ejercen mayor efecto. Debido a esta radiación, los átomos de oxígeno y de nitrógeno pierden un electrón convirtiéndose en iones positivos, mientras que otros electrones se combinan con las moléculas de oxígeno para formar iones negativos. La presencia de iones y electrones influye en la propagación de ondas radioeléctricas y en la formación de las auroras polares. Se estima que los límites de la ionosfera alcanzan los 600 km, en ella se producen varios fenómenos como: comunicaciones radioeléctricas, nubes nutilucientes y auroras boreales.

- **Exosfera.** Es la última capa de la atmósfera. Se extiende hasta los 10 000 km y su densidad es muy baja. En ella se encuentran elementos dispersos como el helio, hidrógeno y oxígeno. Más allá de los límites externos de la atmósfera se encuentra el campo magnético de la Tierra, desde los 64 000 hasta los 130 000 km, se le conoce como magnetosfera, en la que se localizan zonas de intensa radioactividad, llamados cinturones de Van Allen.

Propiedades químicas

La atmósfera es una envoltura gaseosa, estructurada mediante una serie de escudos o barreras que protegen a nuestro planeta del medio hostil que lo rodea. Es una mezcla de gases, vapor de agua, partículas de polvo, humo y otros elementos que la fuerza de gravedad retiene alrededor de la Tierra, estos elementos pueden ser constantes o causales.

Los **elementos constantes** son los que se encuentran siempre en la misma proporción. Los más importantes son:

Nitrógeno. Este gas debe estar presente en los compuestos solubles y químicamente reactivos para que las plantas formen proteínas.

Oxígeno. Indispensable para el desarrollo de la vida.

Bióxido de carbono. Durante la fotosíntesis y mediante su intervención, las plantas producen carbohidratos y oxígeno.



Hay otros elementos denominados causales, se llaman así por encontrarse en cantidades variables y aunque están en pequeñas proporciones desempeñan funciones importantes:

Agua. Es el elemento de mayor importancia, ya que propicia la formación de nubes y de lluvia, además, regula la temperatura.

Partículas de polvo. Están formadas por cenizas volcánicas, polen, cristales salinos, microscópicos que ayudan en la formación de nubes, nieblas y brumas.

Impurezas en general. Son el resultado de actividades humanas, como el humo, que es consecuencia del consumo de carbón y petróleo en zonas industriales; las partículas radiactivas, residuo de las explosiones nucleares y, en general, partículas y gases contaminantes como el smog.

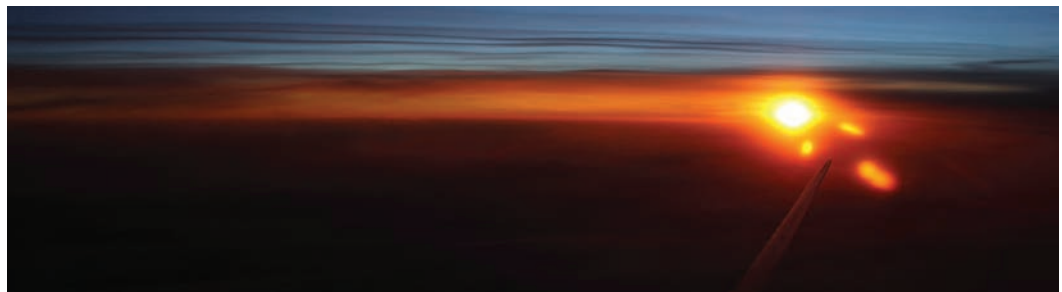
Propiedades físicas

Los cuerpos de agua están constituidos por propiedades que dependen directamente de la física de la atmósfera, entre las cuales se encuentran las siguientes:

Compresibilidad-expansibilidad. Se debe a los cambios de temperatura y presión. La atmósfera aumenta o disminuye su volumen de acuerdo con su temperatura, por lo que la compresibilidad se realiza cuando el aire tiene mayor presión debido a su baja temperatura; en cambio, si ésta aumenta, el peso del aire es menor y entonces se expande.

Movilidad. Se refiere al constante desplazamiento de los elementos atmosféricos como resultado de los cambios de temperatura, presión y al movimiento de rotación de la Tierra. También intervienen las propiedades físico-químicas de los gases que la componen.

Diatermancia. Es la propiedad que tiene la atmósfera de permitir el paso de los rayos solares sin absorber su energía calorífica.



El Sol tras de una nube
Fuente: shutterstock.

Transparencia. El hecho de ver a través de la atmósfera confirma su transparencia. El smog es uno de los elementos que opaca la atmósfera.

Incolora. La atmósfera no tiene color. Los rayos del Sol se ven blancos, pero en realidad están compuestos por siete colores: rojo, naranja, amarillo, verde, azul,

índigo y violeta. Al cruzar estos rayos la troposfera, el aire capta el color azul y los esparce por las capas bajas de la atmósfera, a más de 19 km de altura, el color cambia a violeta y en las capas muy altas es totalmente negro. A grandes alturas ya no hay partículas de aire, por lo que se percibe la luz solar completamente blanca.

Inodora. Los gases que forman la atmósfera no tienen olor; los diferentes aromas que percibimos son transportados por el viento.

Forma. La atmósfera tiene la forma de la Tierra, por lo tanto, presenta un achatamiento en los polos y un ensanchamiento en el ecuador, debido a la rotación de la Tierra.

Altura. Es desconocida la altura absoluta de la atmósfera. Laplace afirmó que se extiende hasta los 35 000 km de altura, distancia a la que se encuentra la zona de equilibrio de las fuerzas de gravitación.

Transmisión de calor en la atmósfera

Radiación. Es la energía que proviene del Sol, que al llegar a la superficie terrestre se convierte en ondas de calor, que comienzan a calentar la atmósfera de su base hacia arriba.

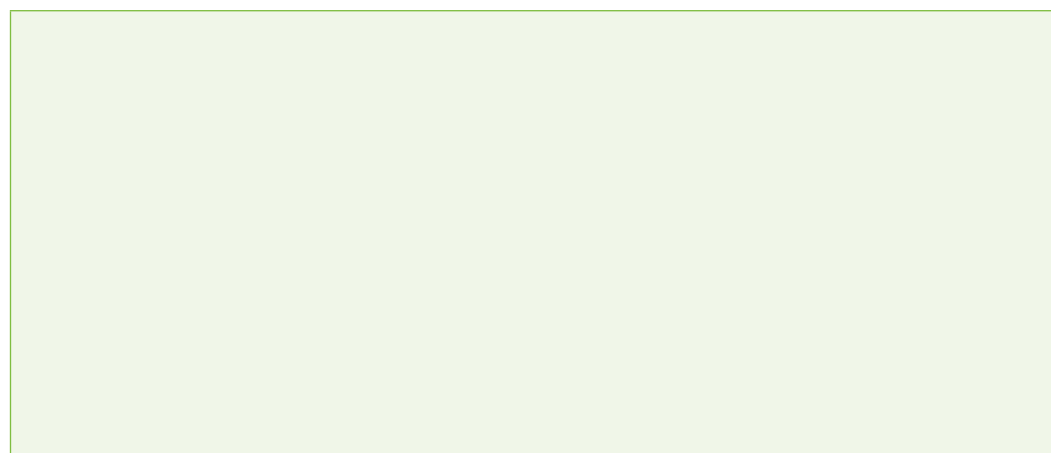
Conducción. El calor del Sol atraviesa la atmósfera casi sin calentarla, pero al llegar a la superficie terrestre, éste absorbe el calor y aumenta su temperatura. El estrato atmosférico próximo a la Tierra, que está más caliente, recibe calor y eleva su temperatura por contacto directo.

Convección. Se lleva a cabo cuando por el movimiento vertical del aire, éste aumenta su temperatura y se expande, lo que provoca su ascenso, al encontrar capas de aire menos densas se enfría y se vuelve más pesado, entonces tiende a bajar.

Advección. Se llama así al transporte horizontal del aire caliente o frío que produce los vientos. Es el fenómeno que ocasiona la mayor parte de los cambios en el tiempo atmosférico.

Actividad 3

Elabora un organizador gráfico de las capas, propiedades químicas y físicas de la atmósfera.





4.3.3. Tiempo atmosférico y fenómenos

Tiempo atmosférico

Se deben establecer las diferencias entre tiempo y clima por ejemplo, si llueve el mismo día en Brasilia, París y Toronto se puede decir que tienen tiempo lluvioso, pero en ningún momento se puede afirmar que tienen el mismo clima. Esto se comprueba al observar las diferencias de vegetación: Brasilia tiene vegetación exuberante, típica de bosque tropical lluvioso; París está situado dentro de una región con características de bosque templado; y Toronto se encuentra en una zona de bosques de coníferas, es la vegetación propia de clima frío.

Por lo tanto, el tiempo es instantáneo; en cambio, el clima, a pesar de estar compuesto de los mismos fenómenos meteorológicos, dichos fenómenos deben ser observados durante varios años para constituirlo; es decir, el clima es un estado más permanente y estable. Los fenómenos atmosféricos son variables y aportan los datos más importantes sobre los regímenes climáticos. También se deben tomar en cuenta los factores modificadores del clima para obtener la clasificación de climas.

En conclusión, el tiempo atmosférico se puede definir como el conjunto de valores pasajeros en un lugar y momento dados. Dicho en otras palabras, es el estado momentáneo de la atmósfera en un lugar determinado y está dado por los elementos del clima. El tiempo atmosférico está determinado por los siguientes factores:

Factores del tiempo atmosférico

Hidrometeoros. Nombre genérico que sirve para designar los fenómenos climatológicos originados por la congelación o condensación del vapor de agua atmosférico.

- | | |
|-------------------|---------------------|
| - Lluvia | - Neblina |
| - Lluvia helada | - Ventisca |
| - Llovizna | - Ventisca baja |
| - Llovizna helada | - Ventisca alta |
| - Nieve | - Bruma marina |
| - Nieve granulada | - Rocío |
| - Granos de nieve | - Escarcha |
| - Granizo | - Helada |
| - Pedrisco | - Tromba |
| - Agujas de hielo | - Niebla |
| - Niebla helada | - Centellada frágil |

Litometeoros. Partículas sólidas suspendidas en la atmósfera como el polvo, hollín, cenizas y algunos otros gases desprendidos de la combustión.

- | | |
|------------------|------------------------------|
| - Calima | - Polvareda alta |
| - Bruma de arena | - Tempestad de polvo o arena |
| - Humo | - Tolvanera |
| - Polvareda | - Polvareda baja |

Fotometeoros. Fenómenos luminosos que se presentan cuando los rayos del Sol o de la Luna son reflejados, refractados o difractados.

- | | |
|----------------|-------------------|
| - Halo solar | - Gloria |
| - Halo lunar | - Arcoíris |
| - Corona solar | - Arcoíris blanco |
| - Corona lunar | - Espejismo |
| - Irisaciones | |

Electrometeoros. Se originan por las descargas eléctricas que se presentan en la formación de nubes, estas descargas provocan la aparición de electrometeoros, como:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| - Tormenta eléctrica | - Fuego de San Telmo |
| - Relámpago | - Rayo |
| - Trueno | |

Importancia de la atmósfera para las actividades humanas

Es uno de los sistemas naturales de la Tierra, tiene una función muy importante, pues a ella llega el vapor de agua originando nubes, lluvias, granizo, rocío, nieve, etc. Las nubes y el dióxido de carbono, principalmente, son los que absorben y retienen el calor del Sol, evitando así el enfriamiento excesivo de la superficie terrestre durante las noches y el invierno.

La atmósfera protege a la Tierra contra materiales extraños procedentes del espacio interestelar, tal es el caso de algunos meteoritos, que al entrar en fricción con esta, se desintegran o desvían hacia otras órbitas; también la protege de la radiación ultravioleta proveniente del Sol, de no ser así, llegaría hasta la superficie del planeta causando graves daños a las diversas formas de vida.

Por otro lado, la atmósfera sirve como medio de propagación de la luz y del sonido, pues su composición permite la comunicación a grandes distancias mediante las ondas sonoras y luminosas, que son reflejadas en una de sus capas para llegar a otros lugares de la Tierra.

En la atmósfera se producen gran parte de los fenómenos que originan los estados del tiempo y los tipos de clima de una región determinada.

4.3.4. Clima: factores, elementos y aparatos de medición

Climatología. Ciencia que se encarga de estudiar la génesis y evolución de los climas de la Tierra; constituye una parte de la geografía general y de la meteorología.



Clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre, siendo el promedio de los estados del tiempo en un periodo no menor a 30 años.

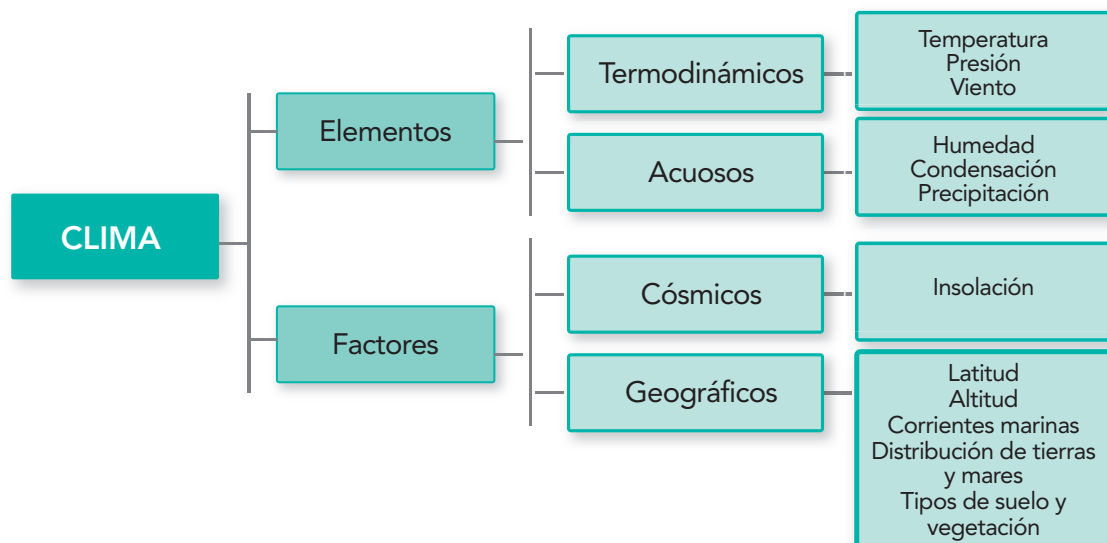
El clima es la consecuencia de la interacción de fenómenos meteorológicos, factores geográficos y cósmicos. Es determinante para el desarrollo de la vida del hombre, porque a pesar de la avanzada tecnología y conocimiento científico que este ha desarrollado, el clima aún influye en el vestido, la agricultura, los transportes, la alimentación, la arquitectura, etcétera.



Fenómeno meteorológico
Fuente: shutterstock.

Para saber con exactitud qué es el clima, lo diversificaremos en elementos que cambian constantemente y factores que lo modifican.

Los elementos son variables, cambian constantemente. Se llaman termodinámicos porque su movimiento se debe a la temperatura. Acuosos son aquellos que se originan por la presencia de agua en la atmósfera.



Factores del clima

Son todas aquellas condiciones físicas y estables que presenta el planeta y que además determinan a los elementos como son:

Insolación. Cantidad de calor solar que llega a la superficie terrestre y que irradia a las capas bajas de la atmósfera.

Latitud. A medida que la latitud es mayor la insolación será menor. Tanto latitud como insolación, junto con los movimientos de la Tierra, su forma y la inclinación del eje terrestre, son las causas directas de las zonas térmicas.

Altitud. Si aumenta la altura sobre el nivel del mar desciende la temperatura, motivo por el cual las cumbres de las montañas más altas permanecen cubiertas de hielo, aunque estén situadas dentro de la zona tropical o tórrida. Debemos recordar que a medida que la altitud es mayor, la atmósfera tiene menor presión y además se enrarece, lo cual influye para que las temperaturas de estos lugares desciendan.

Corrientes marinas. Ya se ha explicado que son verdaderos ríos dentro del mar, modificadores de los climas; por ejemplo, las costas de Inglaterra tienen un clima más benigno debido a la corriente del golfo.

Distribución de tierras y mares. También conocido como continentalidad, el agua del mar retiene durante más tiempo el calor solar; en cambio, el continente se enfría a mayor velocidad, lo cual origina cambios de presión y temperatura. Esto es más notorio en los litorales, donde la influencia del mar es mayor sobre la distribución de lluvias; en cambio, los lugares alejados del mar tienen climas extremos y secos.

Suelo. Los suelos cubiertos de vegetación tienen climas con temperatura regular y con periodos de lluvias; los desprovistos de vegetación, que son de rocas y arenas se calientan más intensamente; el aire es más seco y la oscilación térmica es extremosa.

Elementos del clima

Se definen como toda propiedad o condición de la atmósfera cuyo conjunto determina el estado físico del tiempo en un lugar y momento dados. Éstos se dividen de la siguiente manera:

Temperatura. Es la cantidad de calor que hay en la atmósfera. La energía solar no es recibida por la superficie de la Tierra de manera uniforme debido principalmente a la redondez, a la distribución de tierras y aguas y a la inclinación del eje terrestre. La actividad solar determina los niveles de insolación en diferentes latitudes y épocas del año. Debido a estos factores, la zona del ecuador recibe mayor cantidad de energía solar porque los rayos caen de manera perpendicular sobre ella; en cambio, en las zonas polares los rayos caen oblicuamente, por lo que calienta menos.

Presión. Al nivel de mar, 14 000 kilos son los que presionan alrededor del cuerpo de un hombre normal. Este peso no se siente porque el aire y los líquidos que



contiene el cuerpo humano ejercen presión desde dentro hacia afuera, equilibrando las presiones. El estudio de presión atmosférica, así como el de la temperatura, es de gran importancia para conocer el movimiento de los vientos. La presión varía a causa de diversos factores, entre los que nombraremos:



Sistema de nubosidad
Fuente: shutterstock.

Viento. Es un elemento termodinámico del clima. La desigual presión atmosférica originada por la diferencia de temperatura es la que indica el movimiento de las masas de aire; su velocidad y dirección puede ser modificada por la fuerza de movimiento de rotación de la Tierra (fuerza de coriolis) y por las formas de relieve, entre otras. El viento forma parte importante del ciclo hidrológico, ya que transporta la humedad originada en los mares hacia el continente.

Humedad. La cantidad de vapor de agua existente en la atmósfera modifica la presión del aire.

Nubes y precipitación. La humedad atmosférica es la cantidad de vapor de agua que existe en el aire. Este contenido acuoso es resultado de la evaporación de todas las superficies acuosas por la acción del calor solar. Para la formación de las nubes o vapor de agua visible se necesita que el aire esté saturado; es decir, que contenga 100% de humedad. Al producirse un descenso de la temperatura se produce la condensación (el agua pasa de estado gaseoso a estado líquido). También deben estar presentes los núcleos de condensación o higroscópicos, que son partículas de las materias volátiles, de sal marina o de polvo que sirven de núcleo alrededor del cual se agrupan las pequeñísimas gotas de agua hasta formar una gota que cae por su peso.

Las nubes son la condensación del vapor de agua en pequeñas gotas de agua; cuando estas gotas crecen, vencen la resistencia de las capas de aire inferiores y entonces se produce la precipitación. Si la condensación del vapor se produce sobre una superficie fría formará el rocío, si la temperatura desciende a menos de cero grados, se forma escarcha o nieve.

Aparatos que sirven para medir los elementos del clima

Aparato	Fenómeno que mide	
Barómetro Barógrafo	Presión atmosférica	 Anemómetro Fuente: shutterstock.
Termómetro Termógrafo	Temperatura	
Psicrómetro Higrógrafo	Humedad del aire	
Pluviómetro Pluviógrafo	Precipitación	
Anemómetro Veleta Anemoscopio Anemocinemógrafo	Dirección y velocidad del viento	
Clinómetro Nefroscopio de espejos Rastrillo nefroscópico	Altura, velocidad y dirección de las nubes	 Clinómetro Fuente: shutterstock.
Heliómetro Heliógrafo	Radiación solar	
Evaporímetro Evaporígrafo	Evaporación	
Radiosondeo	Temperatura, presión y humedad	
Radar	Ruta de huracanes, precipitación, impulsos eléctricos	
Meteorógrafo Meteorómetro	Registra a distancia los valores de presión, temperatura, precipitación e insolación	

4.3.5. Clasificación climática

Si el tiempo se pronostica, el clima se determina de acuerdo con los datos, medios y otros deducidos de manera convencional. Respecto al clima se han fijado parámetros que han dado lugar a diferentes clasificaciones, entre ellas la de Marthone, Thor Waith o Enriqueta García; pero la más objetiva, y por ello la más aceptada por la Unión Geográfica Internacional es la de Köppen. La clasificación



climática hecha por Wilhelm Köppen es universal. Los elementos básicos en que se asienta son los regímenes térmicos y los pluviométricos junto con el tipo de vegetación.

Este sistema se divide en zonas climáticas que, a su vez, se subdividen en 13 tipos de clima en total. La zona climática depende de la temperatura, y el tipo de clima está en función de la lluvia o aridez del ambiente.

Grupos climáticos

Tropical	A
Seco	B
Templado	C
Frío	D
Polar	E

Régimen pluviométrico		Régimen vegetativo	
Lluvias todo el año	f	Vegetación desértica	W
Lluvias escasas todo el año	x	Vegetación esteparia	S
Lluvias durante el verano	w	Vegetación de tundra	T
Lluvias durante el invierno	s	Vegetación de hielos perpetuos	F
Lluvias de monzón	m	Vegetación de alta montaña	B

Nombre	Letra que lo identifica	Temperatura	Precipitación	Tipo de vegetación
Tropical	A	Más de 18 °C todo el año	Lluvias abundantes	Selva o sabana
Seco	B	Grandes variaciones	La precipitación es inferior que la evaporación	Xerófita o nula
Templado	C	Entre 10° y 18 °C	Una estación lluviosa al año	Bosque mixto o pradera
Frío	D	Entre -3° y 10 °C	Pocas lluvias y nieve	Bosque de coníferas y taiga

Nombre	Letra que lo identifica	Temperatura	Precipitación	Tipo de vegetación
Polar	E	Menor a 10 °C en el mes más cálido	En forma de nieve	Nula

Esta clasificación fue adoptada por la mayoría de los países del mundo, por lo que se considera universal. Como ya se dijo antes, tiene 13 tipos de climas, que a continuación enumeramos.

Clima	Tipo	Característica
Tropicales	Af	con lluvias diarias
	Am	con lluvias de monzón
	Aw	con lluvias en verano
Secos	BS	estepario
	BW	desértico
Templados	Cf	con lluvias diarias
	Cw	con lluvias en verano
	Cs	con lluvias en invierno
	Cx	con lluvias escasas todo el año
Fríos	Df	con lluvias diarias (nevadas en invierno)
	Dw	con lluvias en verano
Polares	ET	de tundra
	EB	de alta montaña

Relación e influencia de los climas en las actividades del hombre

Las condiciones climatológicas influyen de una manera directa en las actividades económicas que llevan como finalidad alimentar a los habitantes de nuestro planeta; es decir, las actividades agropecuarias dependen de la variación del clima, porque permiten al hombre hacer cultivos y productos diversos que a su vez generen una actividad económica derivada del transporte de los productos y su comercialización, gracias a esto podemos disfrutar y degustar de frutas, cereales y bebidas que se producen en latitudes distantes en diversos hemisferios. Así, en las praderas norteamericanas, la pampa Argentina y las estepas rusas se producen cereales que son llevados a todo el mundo. Las regiones mediterráneas proporcionan al mundo vinos, uvas, pasas, cítricos y los derivados del olivo.

En las regiones tropicales se producen frutas y granos muy apreciados, como plátano, piña, cacao, azúcar de caña y té, que son llevados a los países de climas



templados, fríos y secos. Los climas de las praderas, de la estepa y de las sabanas hacen posible una gran producción ganadera, que proporciona carne y leche a todos los mercados del mundo y que hace posible la manutención en el caso de las explotaciones primitivas. Todos los climas generan diversas actividades, desde el desierto hasta la tundra, las caravanas de camellos son propias de los grandes desiertos del viejo mundo y las actividades de caza y pesca de los esquimales son propias de la tundra.

El clima también tiene influencia directa en la silvicultura, la explotación de maderas se registra en diversas latitudes; pero la explotación de productos de clima tropical tiene sus propias características y las maderas que se producen, como el cedro rojo, caoba y caucho (que produce el hule), no es posible encontrarlos o cultivarlos en otro tipo de climas; en cambio las preciadas maderas de los climas templados, tampoco es posible localizarlas en otros climas; la producción de cactáceas y muchas de las fibras solo es posible en los climas secos desérticos y semidesérticos.

El hombre en su afán de comodidad se propone modificar el clima en habitaciones y oficinas, lo logra generando una tecnología muy avanzada, que propicia una considerable cadena de actividades económicas, al producir y comercializar aparatos y equipos de calefacción y enfriamiento.

Las diferencias de clima también generan actividades turísticas, los grandes balnearios de las costas tropicales atraen el turismo en otoño e invierno y las costas templadas del mediterráneo con un verano cálido y despejado atraen turismo en esta estación; los paisajes de climas fríos también atraen turismo donde se practican deportes sobre la nieve.



Actividad 4

Completa el siguiente cuadro con la información de la clasificación climática.

Zona climática	Símbolo	Clima	Asociación vegetativa
Climas húmedos	Af		Selva
		Tropical con lluvias de monzón	Bosque tropical
	Aw		Sabana
Templada		Templado con lluvias todo el año	Bosque mixto
	Cw		Pradera
		Templado con lluvias en invierno	Matorral
	Cx'		Pastos

Zona climática	Símbolo	Clima	Asociación vegetativa
Climas secos	Df		Bosque de coníferas
		Frío con lluvias en verano	Bosque mixto
Seca		Seco estepario	
	BW		Xerófilas
		Polar de alta montaña	
	ET		Musgo y líquenes
		Polar de hielos perpetuos	

4.4. Biosfera: regiones biogeográficas

Biosfera
Fuente: shutterstock.

Biosfera, el término fue introducido por E. Suess en 1875. En las ciencias geográficas este concepto se utiliza para significar una de las esferas que forma parte de la envoltura geográfica, junto con la atmósfera, la litosfera y la hidrosfera. Se distingue porque contiene organismos vivos y los productos de sus actividades vitales.

La biosfera es una de las envolturas de la Tierra que surge en el curso de la evolución del planeta, la cual se caracteriza por la presencia de la vida. Esta sustancia viva posee una gran actividad bioquímica que se debe a los diferentes catalizadores que aceleran reacciones que ocurren en temperaturas comunes. Es por ello que en un largo plazo la vida ha cambiado, la composición de las aguas, la atmósfera, rocas y suelos.

El límite de la biosfera en sentido vertical tiene un grosor de unos 20 a 30 km; sin embargo, solo la capa de las aguas y una delgada lámina planetaria están pobladas de sustancia viva.

La biogeografía es la ciencia que estudia la distribución de las diferentes especies animales y vegetales sobre la superficie de la Tierra, así





como los factores que la determinan y su posible relación con diferentes hechos y fenómenos geográficos.

Respecto al hombre, el tema de estudio de la biogeografía son las relaciones de dependencia o acción respecto al medio físico en que vive y se desarrolla.

Factores y elementos de las regiones biogeográficas

Factores biogeográficos. Son todos aquellos que de manera general son producto de la naturaleza y se dividen en: factores físicos (clima, suelo, hidrología, distribución) y factores biológicos (flora y fauna).

Elementos biogeográficos. Son aquellos que surgen como resultado de los factores y son: localización, asentamientos humanos, actividades humanas y alteraciones al medio ambiente.

Regiones biogeográficas

Región	Características
Selva 	Zona ecuatorial con clima tropical lluvioso (Af). Las lluvias se producen debido a la convergencia de los vientos alisios en ambos hemisferios. La temperatura es alta debido a que los rayos del Sol caen de forma perpendicular sobre la zona. El calor y la humedad propician el desarrollo de una vegetación exuberante, con gran variedad de especies, desde árboles de gran tamaño hasta vegetales microscópicos y una gran maraña de plantas trepadoras y parásitas. Los animales que viven en esta región no son de gran tamaño ya que necesitan moverse entre la vegetación muy tupida. En ocasiones, el hombre se dedica a la explotación forestal, que presenta grandes dificultades. En esta región existen maderas preciosas como la caoba y el ébano, además del hevea, de donde se extrae el caucho. La madera de teca, que se utiliza para la fabricación de embarcaciones, crece principalmente en Birmania. Los ríos son caudalosos debido a la abundante lluvia que recibe la región.

Región	Características
Sabana 	Tiene clima tropical con lluvias de verano (Aw). Aunque la temperatura es elevada, solo se encuentran abundantes lluvias durante el verano, lo que disminuye el desarrollo de las plantas que forzosamente son diferentes, al tener que soportar una estación de sequía: sus tallos se endurecen y disminuye su tamaño para dar paso a los pastos altos, arbustos de pequeño tamaño y árboles cercanos a los ríos (galerías). En esta región viven grandes carnívoros, como el león, la pantera, el leopardo, etc., y herbívoros de gran tamaño como el elefante, la jirafa y otros. La población se dedica a la agricultura, a la ganadería y en ocasiones a la caza
Región monzónica 	Tiene clima tropical con lluvias monzónicas (Am). Al sur de Asia y debido al gran tamaño del continente se produce una región de características propias: en invierno sopla el viento frío y seco del continente hacia el mar (monzón de invierno); en verano sopla un monzón cálido y húmedo debido a que se forma sobre el mar y sopla en dirección al continente, lo cual forma lluvias abundantes durante toda la estación. En ocasiones, las intensas lluvias provocan inundaciones que destruyen las cosechas de arroz y té, principalmente. Esta región está sobrepoblada como se comprueba en Bangladesh, situado al noreste de la India
Desierto 	Su clima es seco desértico (BW). Se localiza a los 30° de latitud norte y sur. La ausencia de lluvias se debe al descenso de los vientos contralisios (altas presiones subtropicales). La oscilación térmica es extremosa debido a la falta de vegetación que solo está formada por plantas xerófitas, como nopal, biznaga, maguey y otros cactus que almacenan agua en sus tallos y hojas. A veces, en estas regiones de arena y roca aparecen oasis, que son lugares donde existen manantiales como resultado del surgimiento de algunos ríos subterráneos que atraviesan el desierto. En estos lugares el hombre se dedica principalmente al cultivo de palma datilera, al pastoreo de cabras y al comercio



Región	Características
Región mediterránea o maquí 	Tiene clima templado con lluvias en invierno (Cs). Lo que significa que su verano es seco y su invierno lluvioso. Su vegetación típica es de matorrales, por lo que la abundante población se dedica al cultivo de la vid, el olivo y los cítricos, así como a industrias conexas, como la vitivinícola y la aceitera. En las costas encontramos pesca y sus industrias derivadas que constituyen actividades económicas de gran importancia. También se practica la ganadería, sobre todo de ganado bovino, sobre la cual se asienta la industria de lácteos, pieles, etcétera
Estepa 	Tiene clima seco estepario (BS). Las estepas, localizadas en regiones cercanas a los desiertos son grandes llanuras continentales de clima extremoso y lluvias escasas; sus tierras, grises, rojizas y amarillas, de acuerdo con la composición del suelo, favorecen el desarrollo de las gramíneas que forman parte de los cultivos que genera el hombre. Entre ellos se destacan el trigo y la cebada que se cultivan en las tierras negras de Ucrania y Hungría que constituyen los graneros del mundo. En esta región crecen abundantes pastos por lo que la ganadería forma parte de las actividades del hombre, cuya industria origina un gran movimiento comercial. En los Estados Unidos toma el nombre de pradera, y en Argentina de pampa
Bosques mixtos o bosques de regiones mixtas 	Su clima templado con lluvias en verano (Cw) propicia que estas regiones sean las más pobladas del mundo. Así las grandes ciudades como Japón, Nueva York y México se encuentran en esta región. Crecen árboles de hoja caduca como el encino, el roble, el nogal y el castaño

Región	Características
Bosques fríos o de coníferas 	Encontramos clima frío con lluvias diarias (Df). Las coníferas como el pino y el abeto, principalmente, son los árboles característicos de esta región, ya que pueden soportar bajas temperaturas con abundante lluvia, que durante el invierno se convierte en nieve. Los animales que habitan son explotados comercialmente como la marta, el armiño, el visón y el zorro, entre otros. La población, además de la explotación forestal, se dedica a la cría de los animales de pieles finas; Siberia ocupa el primer lugar en el mundo como centro productor de pieles finas. En los litorales encontramos pueblos dedicados a la pesca de altura. En Canadá toma el nombre de floresta, y en Siberia de taiga
Tundra 	(ET) el clima polar de la tundra se debe principalmente a su cercanía con las zonas polares. Tiene un invierno prolongado. Su suelo aparece cubierto de nieve las tres cuartas partes del año y solo durante el verano surgen musgos, líquenes y pinos enanos que no miden más de un metro de altura. El hombre que habita estas regiones aprovecha al reno o caribú como animal de trabajo, para su alimentación y su vestido. También aquí vive el oso blanco, zorro blanco y focas, y pingüinos en el hemisferio sur

Características de las regiones biogeográficas

Nombre	Clima	Flora	Fauna	Act. económica
Selva	Af	Vegetación exuberante con gran variedad de especies	Animales de pequeño tamaño	Explotación forestal como: caoba, ébano y hevea
Sabana	Aw	Pastos altos, arbustos y árboles de galerías	Carnívoros: león, pantera, leopardo. Herbívoros: elefante, jirafa, etcétera	Agricultura, ganadería y caza



Nombre	Clima	Flora	Fauna	Act. económica
Región monzónica	Am	Arroz y té		Cultivo de arroz y té
Desierto	BW	Plantas xerófitas	Reptiles y animales rastreros	Cultivo de dátil, pastoreo y comercio
Región mediterránea	Cs	Vegetación típica de matorrales	Ganado bovino	Cultivo de la vid, olivo y cítricos
Estepa	BS	Gramíneas: trigo y cebada, así como pastos	Ganado ovino y bovino	Comercio de la ganadería
Bosques mixtos o de regiones templadas	Cw	Vegetación caducifolia: encino, roble, etcétera	Ganadería de zonas templadas	Comunicaciones, industria y comercio
Bosques fríos o de coníferas (taiga)	Df	Coníferas: pino, abeto, etcétera	Animales comerciales: marta, armiño, visón, etcétera	Explotación forestal cría de animales de pieles finas
Tundra	ET	Musgos, líquenes y pinos enanos	Reno o caribú, oso blanco, focas y pingüinos	Explotación de la fauna



Actividad 6

Como viste en el cuadro anterior se describen algunas características de las regiones biogeográficas, complementa las que faltan en el siguiente cuadro.

Nombre	Suelo	Hidrología	Distribución	Asentamientos humanos
Selva				
Sabana				
Región monzónica				
Desierto				
Región mediterránea				
Estepa				

Bosques mixtos o de regiones templadas				
Bosques fríos o de coníferas (taiga)				
Tundra				

Importancia de la biosfera

La biosfera cumple en nuestro planeta una serie de funciones que son condicionadas por las propiedades y la estabilidad relativa de la naturaleza de la Tierra.

- Regula la circulación del agua, haciendo más lento el escurrimiento superficial y pasándolo a subterráneo, de igual manera modifica el aire, etcétera.
- Soporta los elementos móviles de la superficie de la litosfera: arena, arcilla, loess, suelos, etcétera.
- Libera el oxígeno y genera el proceso de la fotosíntesis.
- Transforma los productos originados y desechados por los organismos en sustancias químicas simples.
- Forma y establece los suelos, purifica la atmósfera y aguas contaminadas, da origen al clima y al tiempo.
- Abastece de sustancias y energías a los animales y al hombre.

Evaluación

Geografía física y estructura interna de la tierra.

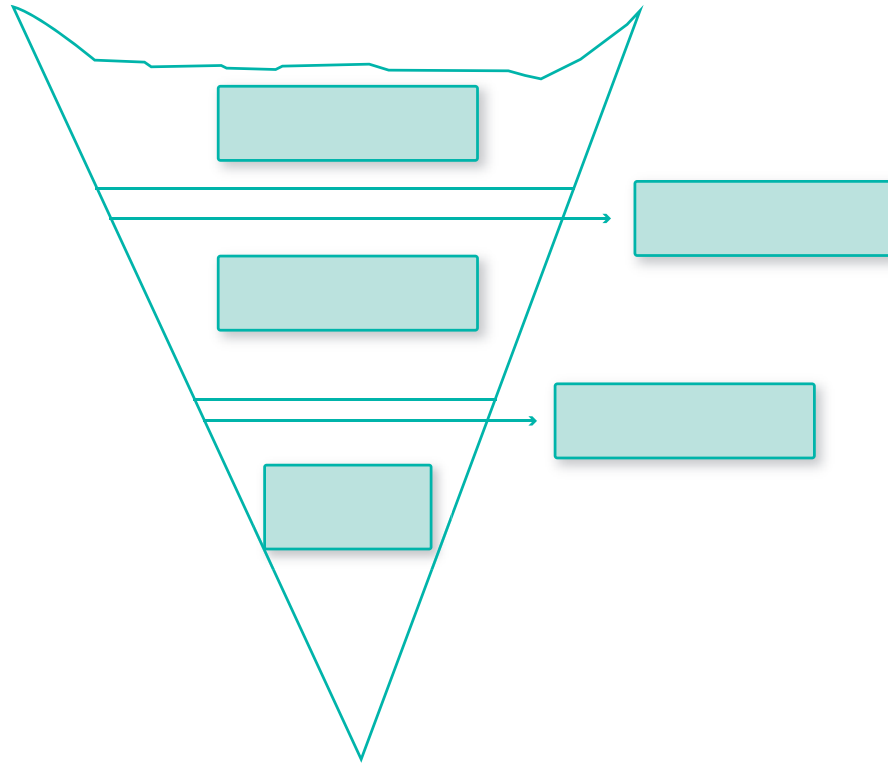
1. ¿Cuál es el núcleo central de estudio de la geografía física?
2. ¿Cuál es el propósito práctico de la geografía física?
3. Define a esta ciencia como el estudio de las bases naturales de la geografía; por lo tanto, la geografía física es el estudio y unificación de un conjunto de ciencias de la Tierra que nos dan una completa visión de la naturaleza del ambiente físico en el que vive el hombre, ¿qué científico afirma esto?
4. Define glaciología.
5. De acuerdo con las excavaciones hechas en la corteza terrestre han demostrado que la temperatura aumenta a medida que se incrementa la profundidad, ¿cuántos grados de temperatura aumenta?





6. ¿Cuáles son los métodos que ha utilizado el hombre para conocer el interior de la Tierra?

7. Coloca los nombres al siguiente esquema de la estructura interna de la Tierra.



Fuerzas internas modeladoras del relieve terrestre: coloca el número en el paréntesis según corresponda la respuesta.

- | | |
|------------------------|--|
| () Tectonismo | 1. Es un conjunto de fuerzas que modifican el relieve terrestre. |
| () A. Wegener | 2. Teoría que afirma que los continentes se desplazan de 1 a 10 centímetros por año. |
| () Vulcanismo | 3. Teoría que sostiene que los continentes surgieron a partir de la Pangea. |
| () Deriva continental | 4. Autor de la teoría de la deriva continental. |
| () Diastrofismo | 5. Con qué nombre se le conoció al primer gran continente. |
| () Epirogénicos | 6. Material incandescente que después forma depósitos de lava. |
| () Falla | 7. Se fundamenta esta teoría en el principio de las proporciones de la corteza. |
| () Fase hawaiana | 8. Es un proceso geológico que abarca todos los movimientos de las rocas. |



- | | |
|------------------------|---|
| () Fractura | 9. Son movimientos o fuerzas formadoras de continentes. |
| () Fase estromboliana | 10. Son fuerzas rápidas y de sentido horizontal, formadoras de montañas. |
| () Gases | 11. Fenómeno en el que se presenta la ruptura de la corteza con desplazamiento de uno de los bloques. |
| () Plegamientos | 12. Son curvaturas que se forman en regiones de estratos. |
| () Orogénicos | 13. Es la ruptura de la corteza terrestre o rocas sin desplazamiento de ninguno de los bloques. |
| () Pangea | 14. Su erupción es lenta, el magma alcanza elevadas temperaturas. |
| () T. isostacia | 15. Es el movimiento y transformación de las rocas de origen ígneo. |
| () Magma | 16. Puede ser vapor de agua, nitrógeno, anhídrido sulfúrico. |
| () T. de placas | 17. El magma es menos fluido por lo que sale con mayor dificultad. |

Fuerzas externas modeladoras del relieve terrestre: selecciona la respuesta correcta, subráyala.

1. También conocido como meteorización:

- a) Intemperismo b) Erosión c) Vulcanismo

2. Tipo de intemperismo en el que cuando se agrietan las rocas existe la posibilidad de que las raíces de plantas se introduzcan en las mismas y las fracturen.

- a) Intemperismo físico b) Intemperismo biológico c) Intemperismo químico

3. Tipo de intemperismo que da origen a minerales nuevos en lugar de los que se destruyen.

- a) Intemperismo físico b) Intemperismo biológico c) Intemperismo químico

4. Tipo de intemperismo que desintegra las rocas sin alterar su composición química.

- a) Intemperismo físico b) Intemperismo biológico c) Intemperismo químico

5. Es el proceso que interviene en el desgaste, transporte y depositación de los materiales que forman la corteza terrestre.

- a) Intemperismo b) Erosión c) Vulcanismo

6. Se basa en la alteración de las rocas al estar en contacto con el agua, el aire, los cambios de temperatura y los seres vivos, produce los primeros fragmentos de roca.

- a) Intemperismo b) Erosión c) Vulcanismo



Geología: de los siguientes reactivos anota una F si es falso o una V si es verdadero.

- La geología es la ciencia que estudia los diferentes tipos de rocas..... ()
- Cuando el magma se enfría se tiene de nuevo una roca ígnea..... ()
- Las rocas están compuestas por minerales..... ()
- Los minerales que forman las rocas son compuestos en estado de fusión. ()
- Las rocas ígneas están formadas por la solidificación de un material fundido que se enfría..... ()
- Las rocas sedimentarias están formadas por el suelo..... ()
- En las rocas sedimentarias se localizan fósiles..... ()
- La obsidiana es un ejemplo de roca metamórfica..... ()

Sismicidad: relaciona las columnas de acuerdo con la repuesta correcta.

1. Es un temblor muy débil y por lo regular pasa () Zona asísmica
inadvertido para la población.
2. Es aquella donde nunca se produce un temblor. () Microsismo
3. Son lugares donde se genera una gran cantidad de () Epicentro
movimientos vibratorios.
4. Escalas con las que se puede medir la intensidad de () Temblor o
los sismos. sismo
5. Temblor de gran magnitud de consecuencias muy () Zona
notorias. penisísmica
6. Lugar donde se produce un temblor, que es el área () Hipocentro o
casi siempre reducida dentro de la corteza terrestre. foco
7. Sitio sobre la corteza terrestre más cercano al foco. () Zona sísmica
8. Son movimientos vibratorios de la corteza terrestre, () Macrosismo
de origen tectónico o volcánico.
9. Se presentan temblores ocasionalmente. () Richter y
Mercalli

Geomorfología: Relaciona las columnas.

1. Rama de la geografía que estudia las formas () Meseta
superficiales de la Tierra.
2. Se encuentra en cualquier zona de la superficie () Montaña
terrestre elevada respecto al terreno que le rodea,
está delimitada por pendientes.
3. Relieve extendido, poco accidentado, cuya parte () Depresiones
superior es plana u ondulada normalmente rodeada
por laderas y una altura que puede llegar a miles de
metros.



4. Relieve casi horizontal, en su mayoría están a poca altura sobre el nivel del mar. () Geomorfología
5. Se deriva de movimientos orogénicos, cuando unas fuerzas obligan a las piedras a separarse de otras, por una parte la roca se eleva y, por la otra, se hunde. () Llanuras
6. Es un sector bajo la superficie terrestre rodeado de relieves montañosos o partes más altas. () Cordillera

Suelo: de la siguiente lista de palabras elige la adecuada para contestar los espacios en blanco del cuestionario.

urbano	estructura física	agropecuario	composición química
formación del suelo	suelo	forestal	glinka

El _____ se define como el conjunto de cuerpos originados a partir de materiales, minerales y orgánicos que contienen materia viva y soporta vegetación en forma natural. Mientras que la _____ se deriva de los materiales y de procesos erosivos, que constituyen la fase directa de transición entre minerales y vegetales. Dentro de su _____ se encuentran los elementos como el oxígeno, silicio, aluminio, hierro, calcio, etcétera. La _____ del suelo está compuesta por materia inorgánica sólida, materia orgánica muerta, materia orgánica viva, agua, sales solubles y aire. Clasificó a los suelos en ectodinamórficos y endodinamórficos _____. El hombre ha desarrollado una relación estrecha con el suelo como satisfactor principal de sus necesidades básicas y dentro de los usos que este le da al suelo se encuentran _____, _____ y _____. También el hombre se ha preocupado por la _____ y la _____ del suelo y ha creado tres tipos de prácticas que son: _____, _____ y _____.

Hidrosfera: oceanografía e hidrología. Dinámica oceánica, relaciona las siguientes columnas.

1. Es uno de los movimientos superficiales del mar, originados por el impulso del viento. () Mareas
2. Estudia las causas de la distribución del agua en el mundo. () Lago
3. Se forman cuando los suelos de la superficie terrestre se saturan de agua. () Hidrogeografía
4. Son corrientes que fluyen en los continentes de las partes altas hacia las bajas a causa de la precipitación. () Corrientes marinas
5. Estudia propiedades físicas, químicas y biológicas de océanos, mares, golfos, bahías y ensenadas. () Cuencas



- | | |
|--|------------------------|
| 6. Son las variaciones periódicas de un ascenso y descenso del agua oceánica. | () Pantano |
| 7. Se originan a partir de la filtración de agua de lluvias, ríos, lagos, glaciares, de océanos, etcétera. | () Oceanografía |
| 8. Son parte del drenaje continental. | () Hidrología |
| 9. Ciencia que estudia las aguas, lagos, continentales como ríos, arroyos, etcétera. | () Aguas subterráneas |
| 10. Endorreica, arreica y exorreica. | () Olas |
| 11. Son ríos dentro del mar. | () Río |

Estructura de la atmósfera: identifica a qué capa atmosférica corresponde cada una de las siguientes preguntas.

- Su característica principal es su composición química, muy uniforme en cuanto a la proporción de sus gases: _____
- Debido a la fuerza de gravedad de la Tierra, en esta capa se acumulan tres cuartas partes de aire atmosférico y las dos terceras partes del peso total de la atmósfera, formando la capa más densa de ella: _____
- En esta zona ya no existe el vapor de agua, por lo tanto, no se producen los fenómenos meteorológicos: _____
- Llega aproximadamente hasta los 80 km, producen numerosas reacciones químicas y transformaciones energéticas, las cuales provocan emisiones luminosas llamadas luminiscencias atmosféricas: _____
- Capa de atmósfera situada por encima de la homosfera, en esta parte hay dos regiones o capas que son la ionosfera y la exosfera: _____
- También conocida como termosfera, mientras más alejados estemos de la superficie terrestre los rayos X y ultravioleta ejercen mayor efecto: _____
- Es la última capa de la atmósfera: _____

Clasificación climática: basándote en la clasificación de Köppen, escribe en las líneas el símbolo que identifica a los siguientes climas.

Templado con lluvias en verano	_____	Tropical con lluvias de monzón	_____
Seco estepario	_____	Frío con lluvias de verano	_____
Polar de tundra	_____	Tropical con lluvias diarias	_____

Seco desértico	_____	Polar de alta montaña	_____
Templado con lluvias de invierno	_____	Frío con lluvias en invierno	_____



Tiempo atmosférico, factores y elementos del clima y propiedades de la atmósfera: relaciona los siguientes factores del tiempo atmosférico, factores y elementos del clima, y propiedades de la atmósfera. Se pueden repetir los números.

- | | | | | | | |
|-----------------------|-----|-----------------------|-----|--------------|-----|-----------|
| 1. Hidrometeoros | () | Calima | () | Relieve | () | Relámpago |
| 2. Factor climático | () | Movilidad | () | Trueno | () | Nubes |
| 3. Litometeoros | () | Humo | () | Diatermancia | () | Latitud |
| 4. Propiedad química | () | Oxígeno | () | Tolvanera | () | Humedad |
| 5. Fotometeor | () | Temperatura | () | Nitrógeno | () | Tromba |
| 6. Electrometeor | () | Tempestad
de polvo | () | Insolación | | |
| 7. Propiedad física | () | Escarcha | () | Granizo | | |
| 8. Elemento climático | () | Tromba | () | Halo lunar | | |

Regiones biogeográficas: complementa la siguiente relación de columnas.

- | | | |
|---|-----|------------------------------|
| A. Zona ecuatorial con clima tropical lluvioso, el calor y la humedad propician el desarrollo de una vegetación exuberante. | () | Sabana |
| B. En esta región viven grandes carnívoros, como el león, la pantera, el leopardo, etc., y herbívoros de gran tamaño como el elefante, la jirafa y otros. | () | Desierto |
| C. Su clima es seco y extremo. Se localiza a los 30° de latitud norte y sur. | () | Región monzónica |
| D. Tiene clima BS, con grandes llanuras continentales de clima extremo y lluvias escasas. | () | Estepa |
| E. Su clima templado con lluvias en verano propicia que estas regiones sean las más pobladas del mundo. | () | Bosque de regiones templadas |
| F. En su clima Am se cosecha arroz y té y se considera una región sobrepoblada como Bangladesh. | () | Selva |
| G. Tiene clima polar, un invierno prolongado, aquí vive el oso blanco, zorro blanco, focas y pingüinos. | () | Región mediterránea |
| H. Tiene clima templado con lluvias en invierno, su verano es seco y su invierno lluvioso, su vegetación típica es de matorrales. | () | Tundra |
| I. Su clima es frío con lluvias diarias, sus árboles característicos son el pino y el abeto. | () | Bosques de coníferas |

A large crowd of people is walking across a city street. In the background, there is a tall, modern building with a light-colored facade and many windows. The crowd is diverse in age and appearance, and they are walking in various directions. The street is paved with cobblestones, and there are some green plants visible in the foreground. The overall scene suggests a busy urban environment.

Módulo 3

Geografía

humana y geosistema antrópico

Módulo 3

Geografía humana y geosistema antrópico

Propósito: analiza los indicadores socioeconómicos de México, valorando la importancia de los recursos naturales como un factor de la distribución de las poblaciones humanas y su aprovechamiento económico; así como el impacto social y ambiental que produce esta interacción en su espacio inmediato.

Competencias disciplinares

Ciencias experimentales

Básicas

7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

Extendidas

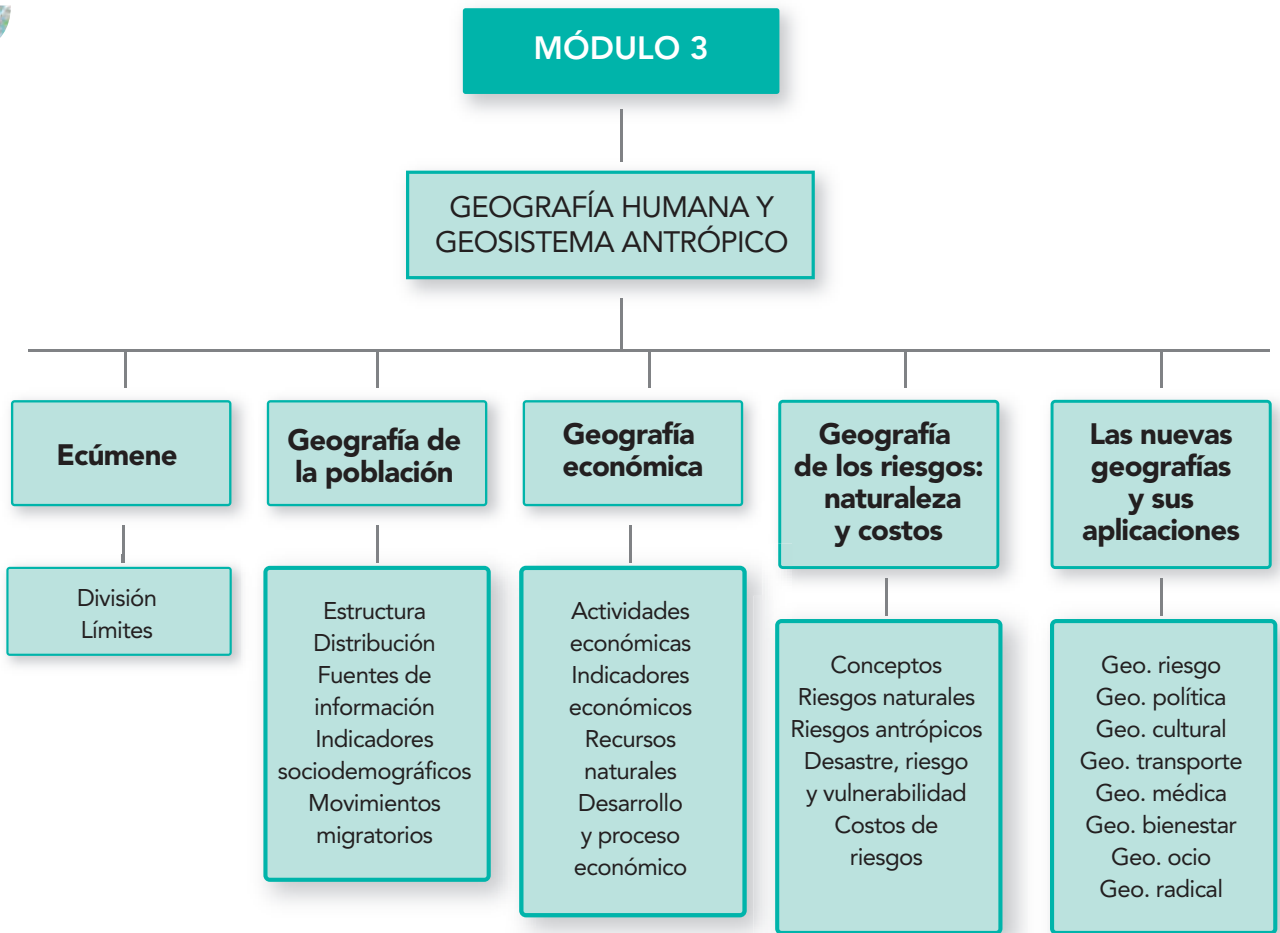
4. Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.
5. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.

Competencias genéricas

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- 5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- 5.6. Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación para procesar e interpretar información.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- 8.3. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.
- 11.2. Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.



Diagrama del módulo



1. Ecúmene

Es la parte de la superficie terrestre habitada por el hombre. El **ecúmene** llega hasta donde el hombre se ha podido establecer de manera más o menos permanente. La palabra ecúmene era empleada por los griegos y significaba “parte habitada de la superficie terrestre”, aun cuando el mundo conocido por estos era muy restringido.

1.1. División del ecúmene

Para Otto Schluter, el ecúmene se divide en las siguientes zonas:

- **Zona de visibilidad:** únicamente se puede llegar a ella con la vista o con instrumentos, comprendiendo el espacio interplanetario o aquellas zonas tan lejanas que solo pueden percibirse de este modo.

- **Zona de accesibilidad:** el ser humano puede llegar directamente a ella mediante vehículos, como avión, globos, etc. En la actualidad la zona de accesibilidad se ha extendido hasta la Luna, donde el hombre ha podido llegar, además al fondo de los océanos y las grandes profundidades terrestres.
- **Zona de habitabilidad:** es donde el ser humano puede llegar y vivir, pero no de manera permanente, sino tan solo por pequeños periodos. Así que el hombre ha podido llegar hasta las alturas más grandes de la Tierra y escalar el monte Everest de 8 840 m de altura, las zonas más frías como los polos, e incluso se ha introducido en las grandes profundidades marinas y terrestres; sin embargo, dichas zonas todavía no son habitables de forma permanente.
- **Zona propiamente habitable o ecúmene:** es donde el hombre vive y se desarrolla libremente sin problemas de altura, relieve, temperatura, humedad, que hagan difícil su establecimiento. Algunos consideran que incluso la zona ecuménica debe establecerse sobre la superficie de los océanos, ya que existe gran cantidad de personas que viven de la pesca o el transporte. Sin embargo, el ecúmene es solo la porción de la Tierra habitada normal y permanentemente por el hombre, quedando excluidos los océanos y los mares.

1.2. Límites del ecúmene

No existe un límite preciso; sin embargo, se considera que al Norte está limitado por una línea sinuosa que toca los establecimientos humanos cuya mayor latitud se ubica en la costa occidental de Groelandia, a los 78°, donde se encuentran los poblados de Etah y Anoresto, habitados por esquimales, que conforman las comunidades más avanzadas de la Tierra hacia esa dirección. En el Sur el límite es otra línea sinuosa que toca los establecimientos más avanzados a diferentes longitudes, y que alcanza su mayor latitud en Ushuai, la Tierra del Fuego en Argentina, a los 55°.

Dentro de estos límites horizontales del ecúmene quedan comprendidas todas las tierras, sean continentales o insulares, excluyendo mares. El límite altimétrico del ecúmene no es el mismo en toda la Tierra, pues varía en relación con ciertos factores, particularmente el clima. En México se localiza a los 3 200 msnm (Puerto del Aire, Veracruz Bolivia (Loripongoy en Perú hay poblados de más de 5 000 msnm.

Sin embargo, Krebs habla de los vacíos del ecúmene, término relativamente contradictorio en la medida en que, en este, no puede haber vacíos y, de haberlos, no podría existir. Dentro de este contexto se podrá hablar de porciones anecuménicas, aunque en realidad todas las zonas de la Tierra comprendidas en el ecúmene están habitadas con mayor o menor densidad.

Dentro de este se consideran las enormes áreas forestales del mundo, en las que la vegetación casi impide el establecimiento de seres humanos; las áreas desérticas y secas en las que la falta de agua impide su poblamiento, las zonas pantanosas costeras o interiores, las altas montañas y zonas frías, en donde el hombre podría vivir adaptándose a las características del medio.



Ampliaciones del ecúmene: las densas selvas, desiertos arenosos y las planicies heladas resultan, pues, áreas que permanecen sin ser pobladas. Por otro lado, y proyectando a futuro, el ser humano, en su constante crecimiento, eventualmente se verá orillado a encontrar la manera de asentarse en estas regiones.

2. Geografía de la población y demografía

A partir de la publicación del libro *Introduction a l'étude géographique de la population du monde*, del geógrafo francés Pierre George, en 1951, y de las obras de Trewartha, se establece la geografía de la población. Para su composición influyeron los conflictos poblacionales de la posguerra, el desarrollo metodológico de la demografía y la mejora de la información estadística.

La geografía de la población comparte con la demografía métodos y contenidos, aunque el enfoque da prioridad a los aspectos espaciales de los fenómenos y fragmenta el espacio en territorios de distinta naturaleza y escala.

El campo específico de la disciplina no está completamente delimitado, pero se consideran aspectos nucleares a la dinámica y estructura demográfica, la distribución espacial o las migraciones. En cada territorio se presta mayor atención a los problemas que les afectan (por ejemplo, en Europa Occidental, a la inmigración y al envejecimiento).

Con los años, la metodología ha ganado en rigor y profundidad, ha aumentado el uso de técnicas cuantitativas que utilizan estadísticas cada vez más complejas y las computadoras permiten automatizar la cartografía o confeccionar gráficos con gran rapidez. Se utilizan modelos predictivos y teorías explicativas. Se investiga el origen de los fenómenos como sus razones. Los estudios pasan del enfoque macro al micro, se ocupan de los procesos y se estudian fenómenos concretos en áreas reducidas.

La geografía de la población explica comportamientos pasados, pero también diagnostica la actualidad y detecta problemas subyacentes que ayudan a predecir la evolución futura de la población, por lo que es de gran utilidad en estudios de mercado y en la actuación política, programación educativa, servicios sociales entre otros.

Demografía. Es la ciencia que estudia a la población humana dentro de un territorio determinado, se refiere a su estructura así como a sus aspectos dinámicos. Esta disciplina se encuadra en el ámbito de las ciencias sociales y se configura como un campo de estudio de carácter cuantitativo cuya metodología implica la utilización de medios matemáticos e informáticos.

Población. Conjunto de seres humanos que viven en un ámbito geográfico dado, por lo general el territorio de un Estado-nación.

La demografía estudia la población con base estadística, mientras que la geografía de la población analiza las causas de la distribución de la población, ambas disciplinas son complementarias.



Ciudad de México
Fuente: shutterstock.

Geografía humana. Parte de la geografía general que estudia las relaciones del hombre con todo lo que le rodea o que interviene directa o indirectamente con él.

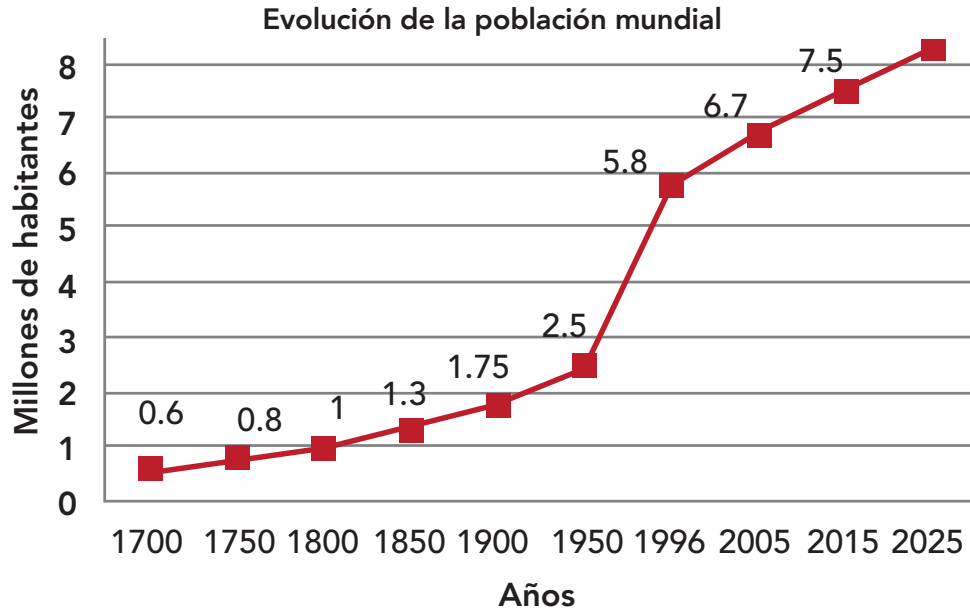
2.1. Estructura de la población

Actualmente se estima que el planeta está habitado por un aproximado de 7 500 millones de personas (7 349 472, Inegi: 2015). Sin embargo, tal crecimiento no ha sido homogéneo entre las grandes regiones del mundo. Lo que distingue las diferencias entre estilos de vida y estructuras culturales (lengua, religión, vestido, alimento, habitación, costumbres, etc.); sin embargo, solo una cuarta parte de la población reside en países desarrollados, mientras que el resto se desenvuelve en naciones en desarrollo.

Hay regiones que tienen abundante densidad demográfica dentro de un pequeño territorio, mientras que otras presentan el caso contrario, por ello, un territorio grande no necesariamente es un lugar muy habitable. La cifra de crecimiento natural de una población se obtiene al restar el número de **nacimientos** al número de **fallecimientos** registrados en un año.

En algunos países existe una nueva preocupación, llamada **crecimiento cero**, las muertes son más numerosas que los nacimientos, eso trae consecuencias negativas como el envejecimiento de la población, falta de mano de obra y un número cada vez mayor de población no trabajadora.

A partir de la Revolución Industrial y hacia finales del siglo XX, la población del mundo registró un crecimiento acelerado llamado **explosión demográfica**, cuando empezó a disminuir el índice de mortalidad y aumentaron las probabilidades de sobrevivencia de la población infantil, debido a los procesos tecnológicos y a los avances de la medicina curativa y preventiva. Estos beneficios se dieron, en primer lugar, en las naciones ricas y en la actualidad se extienden paulatinamente a algunas de las naciones en vías de desarrollo, de ahí que se presente en ellas el fenómeno del crecimiento demográfico, pues aumenta la cantidad de personas que sobreviven y disminuye la mortalidad.



Fuente: http://www.prof2000.pt/users/jeapbeja/wqpublic/Teste_1.gif

Con base en lo anterior se observa que la población continúa con un crecimiento constante, sin llegar a un crecimiento acelerado como se observó en el siglo pasado a pesar de las guerras mundiales, las epidemias, los desastres naturales y las hambrunas.

Cuando la estructura de la población de un país o región determinados es predominantemente joven, tendrá mayor potencial de nacimientos que en las poblaciones adultas o estables, debido a que la mayoría de sus habitantes están en edad de reproducción (como se muestra en la siguiente pirámide poblacional de México). La población con estructura joven es común en las naciones en vías de desarrollo, mientras que la adulta es propia de las naciones desarrolladas.



Pirámide poblacional de México
Fuente: Inegi, Encuesta Intercensal, 2015.

Más adelante se tratarán aspectos que constituyen la estructura de una población, como son pirámide de edades, natalidad, mortalidad, morbilidad, entre otros.

2.2. Distribución de la población: factores físicos, biológicos y socioeconómicos

La población en el mundo se ha asentado en diversos lugares dependiendo de algunos factores físicos (geográficos) y biológicos, básicamente para cubrir sus necesidades; en la actualidad el factor socioeconómico es determinante.

Factores físicos		Factores biológicos		Factores socioeconómicos
• Clima	Monzón y templados	• Flora	Praderas, bosques mixtos y de coníferas	• Fuentes de trabajo • Servicios • Educación • Cultura • Deporte • Salud • Crisis económicas • Golpes de Estado • Guerras • Actividades políticas
• Relieve	Llanura y mesetas			
• Hidrología	Ríos, deltas, lagos y oasis	• Fauna		
• Suelo	Fértiles y recursos minerales		Caza y pesca	

Como puede observarse a continuación y a causa de estos factores, existe una distribución desigual de la población sobre la superficie terrestre.

Distribución espacial de la población

Zonas de mayor concentración poblacional en el mundo	Zonas de menor concentración poblacional en el mundo
• El 70% habita las zonas templadas • El 30% restante se encuentra distribuido en otras regiones biogeográficas del planeta • Zonas mayormente pobladas: el Oeste y sur de Asia, el centro de Europa y el norte de América	• Al Norte del paralelo de los 65° (zonas frías) • Al sur de América, selvas amazónicas (zona cálido-húmeda) • Al sur de África, desiertos (zona cálido-seca)

2.3. Fuentes de información poblacional

Censo de población. Recuentos que hacen los gobiernos con el propósito de obtener información periódica sobre las principales características demográficas, educativas y económicas de la población que reside en el país, así como de las



viviendas en las que habita; por ello, constituyen la fuente de información estadística más completa sobre la cual se apoya la investigación y planeación socioeconómica.



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

El primer censo en México fue levantado por el conquistador Hernán Cortés en 1521, y se refería al número de familias que existían en el Anáhuac después de la Conquista. De dicha estadística se hizo un cálculo para conocer el número de habitantes que arrojó una cifra sumamente elevada para aquel tiempo.

A partir de entonces, se efectuaron, en forma irregular y aún por particulares, recuentos diversos hasta el año de 1895, en que el Estado asumió la tarea de hacerlos periódicamente. Las únicas cifras confiables son las que corresponden al censo de Revillagigedo, a los cálculos de Humboldt y de García, así como las correspondientes a los censos oficiales de 1895 a la fecha. Además, del censo, se obtienen datos demográficos a través de diversos registros.

Sondeo. No debemos confundir el estudio parcial de un censo exhaustivo y un censo parcial, llamado también sondeo. Cuando las dificultades materiales y financieras de un censo general son muy grandes, se reduce su estudio a una parte de la población. Esta manera de proceder no permite, evidentemente, conocer el total de aquella, total que deberá ser estimado. Este método, cuya puesta en práctica es científicamente difícil, se utiliza sobre todo en regiones subdesarrolladas.

Oficina del Instituto
Nacional Electoral
Fuente: autores.



Encuestas. Finalmente, se llevan a cabo numerosas encuestas por parte de investigadores o de organismos especializados, para reunir un tipo de información que no se encuentra en el campo de los censos habituales. Estas encuestas se diferencian, tanto por sus métodos como por su objeto de estudio. En los casos más simples, se reducen a la mera información recabada, agrupándola para su estudio de la perspectiva más conveniente. En general, será necesario elaborar unos cuestionarios, interrogar a los individuos, proceder a investigaciones diversas; operaciones todas ellas que requieren la intervención de especialistas para ser llevadas a cabo de una manera eficaz y correcta.

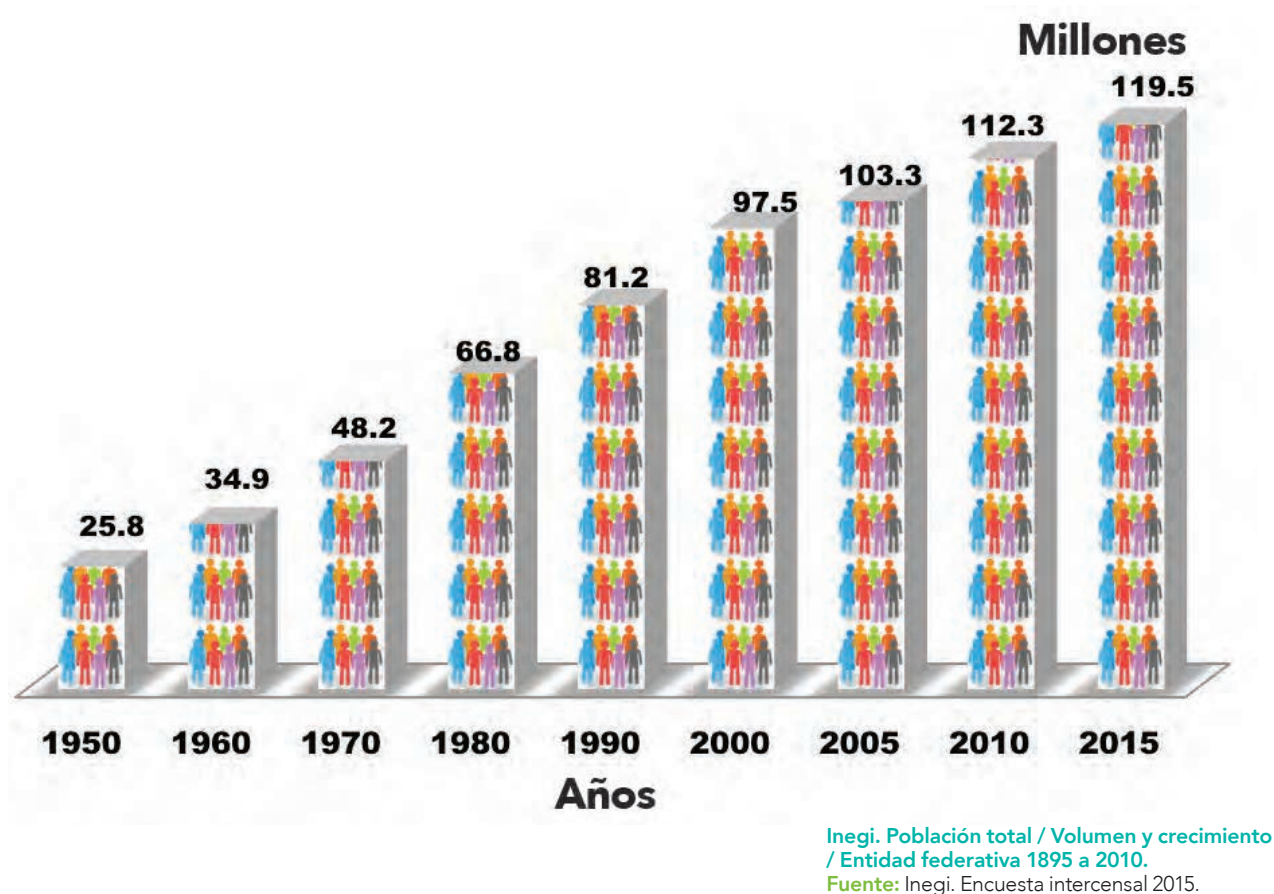
Registro civil. Por lo que concierne al movimiento de la población, las estadísticas fundamentales son las del registro civil. En efecto, los sucesos demográficos más importantes para la nación son: nacimientos, matrimonios, defunciones, divorcios, etcétera.

Información administrativa. Se refiere a registros oficiales que recaudan determinados datos que son manejados por dependencias o secretarías de gobierno, como la Secretaría de la Defensa Nacional, Comisión Nacional Electoral, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Instituto Mexicano del Seguro Social, entre otras.

2.4. Indicadores sociodemográficos: cuantitativos y cualitativos

Población absoluta. Es el número total de habitantes de un continente, país, estado o región.

Población total de 1950-2015



Población relativa o densidad de población. Es el número de habitantes de una superficie en kilómetros cuadrados.

Determinar la población relativa es de gran utilidad, pues permite conocer la concentración o dispersión de la población de un lugar, se expresa de la siguiente manera:

$$P.R. = \frac{\text{Número total de habitantes}}{\text{Superficie en km}^2}$$



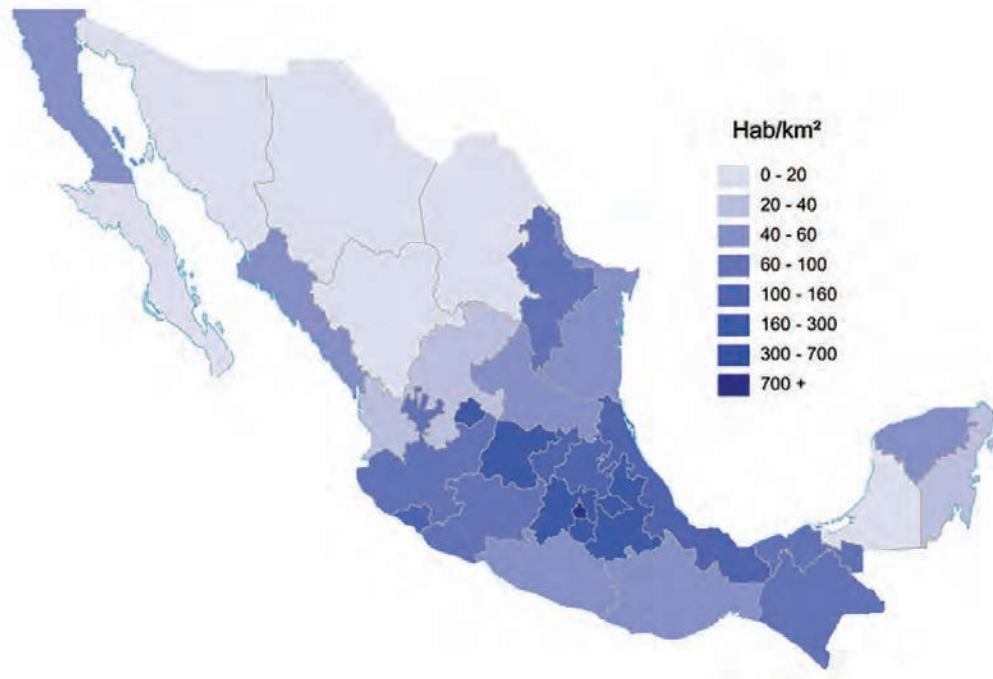
Tabla de población de la República Mexicana

	Superficie km ²	Población 2010	Densidad de población (2010)	Población 2015	Densidad de población (2015)
República Mexicana	1 959 248	112 336 538	57	119 530 753	61
Aguascalientes	5 625	11 84 996	211	1 312 544	233
Baja California	71 546	3 155 070	44	3 315 766	46
Baja California Sur	73 943	637 026	9	712 029	10
Campeche	57 727	822 441	14	899 931	16
Coahuila	151 445	2 748 391	18	2 954 915	20
Colima	5 627	650 555	116	711 235	126
Chiapas	73 681	4 796 580	65	5 217 908	71
Chihuahua	247 487	3 406 465	14	3 556 574	14
Distrito Federal (a)	1 484	8 851 080	5 964	8 918 653	6 010
Durango	123 367	1 632 934	13	1 754 754	14
Guanajuato	30 621	5 486 372	179	5 853 677	191
Guerrero	63 618	3 388 768	53	3 533 251	56
Hidalgo	20 856	2 665 018	128	2 858 359	137
Jalisco	78 630	7 350 682	93	7 844 830	100
México	22 333	15 175 862	680	16 187 608	725
Michoacán	58 667	4 351 037	74	4 584 471	78
Morelos	4 892	1 777 227	363	1 903 811	389
Nayarit	27 862	1 084 979	39	1 181 050	42
Nuevo León	64 203	4 653 458	72	5 119 504	80
Oaxaca	93 343	3 801 962	41	3 967 889	43
Puebla	34 251	5 779 829	169	6 168 883	180
Querétaro	11 658	1 827 937	157	2 038 372	175
Quintana Roo	42 535	1 325 578	31	1 501 562	35
San Luis Potosí	61 165	2 585 518	42	2 717 820	44
Sinaloa	57 331	2 767 761	48	2 966 321	52
Sonora	179 516	2 662 480	15	2 850 330	16
Tabasco	24 747	2 238 603	90	2 395 272	97
Tamaulipas	80 148	3 268 554	41	3 441 698	43
Tlaxcala	3 997	1 169 936	293	1 272 847	318
Veracruz	71 856	7 643 194	106	8 112 505	113
Yucatán	39 671	1 955 577	49	2 097 175	53
Zacatecas	75 416	1 490 668	20	1 579 209	21

Fuente: Inegi, Anuario Estadístico y Geográfico de los Estados Unidos Mexicanos de 2015.

Las entidades con menor y mayor densidad de población en México son Baja California Sur con 10 hab/km² y la Ciudad de México con 6 010 hab/km².

Densidad poblacional por entidad, 2010 (hab/km²)



Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mexico_State_Population_Density_2010.png

Características cuantitativas (indicadores demográficos)

Para llevar a cabo el análisis demográfico se hace necesaria la utilización de una serie de indicadores o variables, que se refiere a los múltiples aspectos del comportamiento humano, desde el punto de vista biológico como sociocultural. Estos indicadores se expresan en tasas (frecuencia con la que ocurren los eventos demográficos en una población, en un determinado periodo, generalmente en un año).

a) Natalidad

Este indicador señala el número proporcional de nacimientos en una población, en un tiempo determinado. Para medir o determinar de manera sencilla el crecimiento o las características de una población se recurre a las tasas de población, la tasa de natalidad se obtiene matemáticamente con la siguiente ecuación:

$$TN = \frac{\text{Número de nacimientos en 1 año}}{\text{Total de habitantes}} \times 1\,000$$

En todos los casos se acostumbra dar las cifras para un año determinado, aunque se pueden dar por periodos mayores, ya sea un quinquenio o una década. El elevado índice de natalidad en muchos países constituye la causa fundamental de sus problemas económicos y sociales; analfabetismo de miles de personas; inexistencia de sistemas de seguridad social; bajo nivel cultural, formas deficientes de desarrollo económico, y escasa utilización de la mano femenina en la producción social. Sin embargo, los que han ido obteniendo



su emancipación, han introducido lentamente avances culturales, tecnológicos y una idea de maternidad consciente bajo una buena planificación familiar, o sea un control de natalidad.

b) Mortalidad

Este indicador se refiere a las muertes sucedidas en cierto tiempo. Para cuantificar este aspecto, se emplea la tasa de mortalidad.

$$TM = \frac{\text{Número de defunciones en un año}}{\text{Total de habitantes}} \times 1\,000$$

La mortalidad es uno de los motivos de la disminución de la población, esta puede ser natural o no. La primera se refiere al momento en que el deceso ocurra por causas como la vejez o por muerte prematura al nacer; la segunda, cuando el deceso ocurre por causas como la enfermedad, accidentes, o como resultado de circunstancias producidas por el ser humano, como guerras y conflictos armados.

La mortalidad siempre tiene un índice menor que la natalidad. La disminución de la mortalidad, en casi todos los países, se debe a las mejoras científicas que han hecho que la población de los países contraiga menos enfermedades.

c) Morbilidad

Es un índice que indica el número de enfermos que se registran anualmente y sus causas. Expresa de forma estadística el avance o retroceso de las medidas higiénicas y preventivas de salubridad en beneficio de la población, por ejemplo: qué enfermedades se han erradicado en algunas zonas y cuáles requieren de una vacunación constante para evitar su proliferación. Para cuantificar la tasa de morbilidad se expresa de la siguiente manera:

$$TM = \frac{\text{Número de enfermos en 1 año}}{\text{Total de habitantes}} \times 1\,000$$

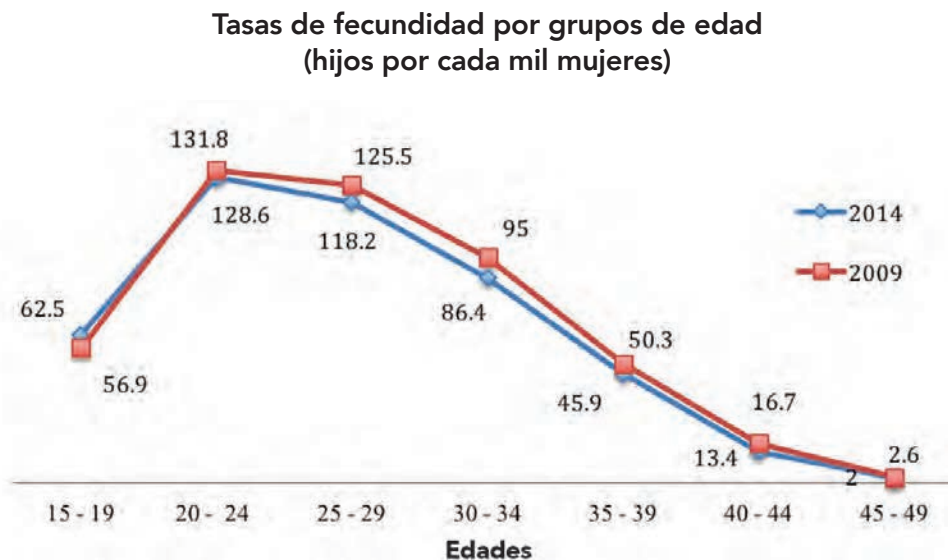
La morbilidad ha sufrido una gran disminución como consecuencia de los progresos de la higiene y de la medicina, así como con los de la economía y la política. Por otro lado, la disminución de la morbilidad y, como consecuencia de la mortalidad, también han contribuido al aumento de la población.

d) Fecundidad

Se refiere a las circunstancias de la procreación. Se relaciona con los índices de natalidad y la estructura por edad, ya que para obtener los valores de fecundidad se compara.

$$TF = \frac{\text{Nacimientos en un año}}{\text{Mujeres de 15 a 49 años}} \times 1\,000$$

La fecundidad en México se ha mantenido en niveles altos y constantes, aunque en los últimos años ha disminuido, al igual que la mortalidad y la natalidad. La fecundidad también debe su baja a los avances en la ciencia médica, por medio de la cual se puede planificar la familia y, por consiguiente, reducir el número de nacimientos. Otra causa de gran importancia en esta tendencia es que la fecundidad disminuye a medida que se incrementan los niveles de vida, en especial, los niveles educativos y la participación de la mujer en las actividades económicas. Por ejemplo, el rango de edad para determinar la tasa de fecundidad hasta el año 2010 era de 14 a 45 años, hoy este rango ha cambiado como se muestra en la fórmula.



Fuente: Inegi, Encuesta intercensal 2015.

e) Fertilidad

Se refiere al potencial fisiológico para crear nueva descendencia, sin importar que dicha descendencia haya sido o no producida. Una relación parcial de la fertilidad significa que el potencial para tener descendencia ha disminuido pero no ha sido eliminado. La fertilidad, junto con la fecundidad, sirve para conocer el potencial de crecimiento de una población.

f) Esperanza de vida

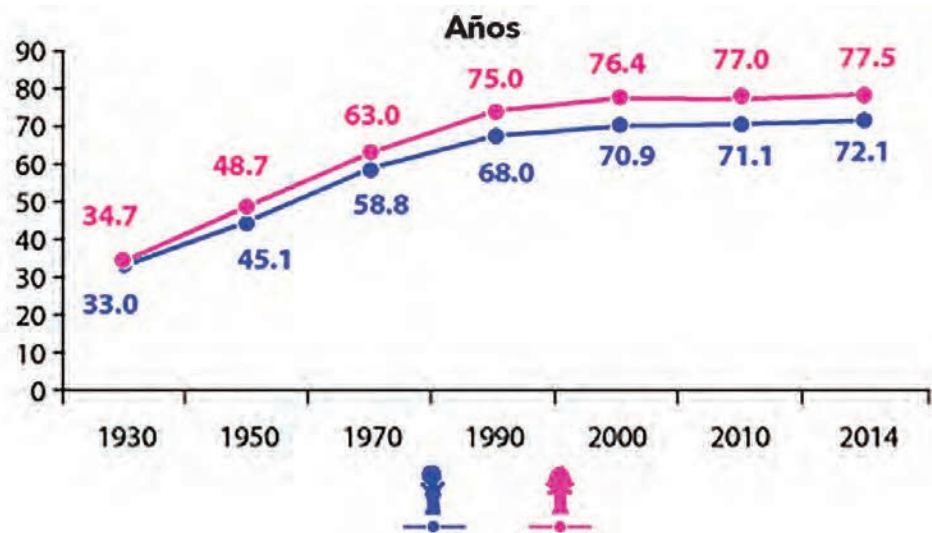
Este es un importante indicador demográfico, pues es el promedio de años de vida al que aspiran los individuos en el momento de nacer. Los valores de este indicador dependen, entre otros aspectos, de:

- Desarrollo de la ciencia médica
- Condiciones sanitarias y de seguridad laboral
- Estabilidad social y política
- Prevención de enfermedades



Para el caso de México, durante el periodo de 1965-1970, la esperanza de vida fue de 58.8 años para los hombres y de 63.0 para las mujeres, un promedio general de 60.9 años; para el quinquenio 1975-1980 se puede notar un aumento de este indicador: hombres 65.0, mujeres 68.2, y general 66.6 años. Para el periodo 1995-2000 la esperanza de vida se sitúa en 70.9 para los hombres, 76.4 para las mujeres, y general de 73.6. Para el periodo 2004-2007 la esperanza de vida se calcula en un promedio de 75.2. Para 2010 el indicador de 77.0 años para las mujeres y 71.1 para los hombres, y general 74.0. Para 2014, permaneció casi igual para las mujeres 77.5, pero se ubicó en 72.1 años para los hombres, con un promedio de 74.8 (ver la siguiente gráfica). Los indicadores de la esperanza de vida están totalmente relacionados con el comportamiento de la tasa de mortalidad.

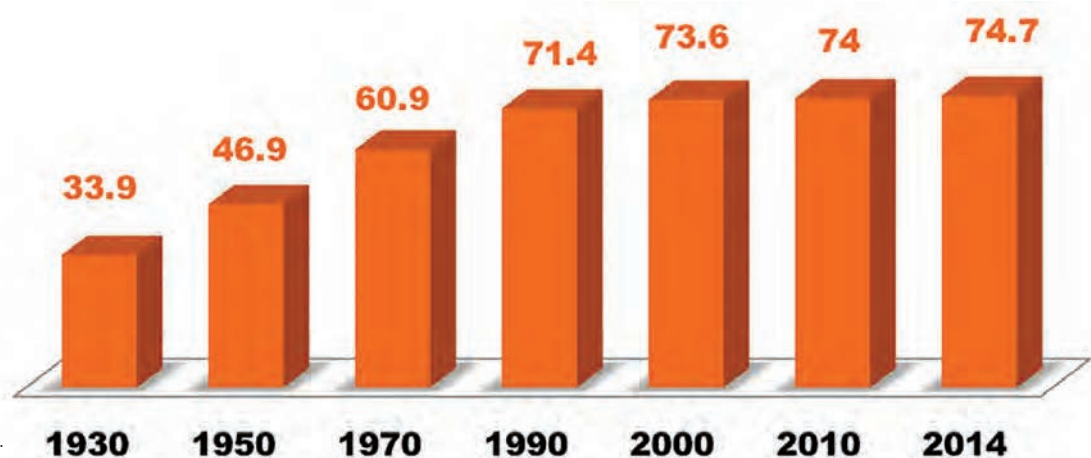
Esperanza de vida



Fuente: Inegi, Encuesta Intercensal 2015.

Conforme pasa el tiempo, la población es más longeva como se observa a continuación:

Proceso de envejecimiento entre 1930-2014



Fuente: Inegi, Cuéntame... México, consultado el 21 de agosto de 2016. Página <http://cuentame.inegi.org.mx/>

Características cualitativas

Estas características permiten conocer los valores cualitativos de la población; es decir, cómo las cualidades son utilizadas por la demografía para estudiar diversos aspectos de la vida de una sociedad determinada.

Edad. El estudio de la estructura por edad tiene un interés muy especial, pues condiciona en gran medida el desarrollo de las poblaciones.

Sexo. La distinción de las personas, según el sexo, rara vez se lleva a cabo y la combinación más común es la que se hace en estudios de la estructura según la edad.

Estado civil. En lo que respecta a esta característica, las personas pueden clasificarse como solteros, casados, viudos, divorciados o en unión libre.

Otras características demográficas que permiten el análisis sociocultural de las poblaciones son: *escolaridad, ingreso, origen étnico, acceso a servicios de salud, lugar de residencia, lugar de nacimiento, vivienda*, entre otras.

Actividad 1

Con los datos que a continuación se proporcionan, determina los aspectos cuantitativos de la población, completa la tabla, como se muestra en el ejemplo.

La ciudad de Agra para el año 2016 registro una población total de 27 500 000 habitantes, y tiene una superficie de 579 800 km². Agra tiene un registro de 854 800 nacimientos; 396 500 defunciones; 220 000 enfermedades y una población femenina de entre 15 y 49 años de 10 945 000. Determina:



	Fórmula	Desarrollo	Resultado
Densidad de población			
Tasa de natalidad	$TN = \frac{\text{Número de nacimientos en 1 año}}{\text{Total de habitantes}} \times 1000$	$TN = \frac{854\,800}{27\,500\,000} \times 1000$	31 nacimientos / 1 000 habitantes
Tasa de mortalidad			
Tasa de morbilidad			
Tasa de fecundidad			

2.5. Movimientos migratorios

Movimientos migratorios. Las migraciones son los movimientos espaciales de población que desarraigan temporal o definitivamente a los hombres de su lugar



de origen. Desde que el hombre aparece y reina sobre la Tierra, comienza su movimiento a través de las mejores áreas para su desarrollo.

Fases de movimientos migratorios

- a) **Emigración:** indica la salida de individuos de su lugar de origen.
- b) **Inmigración:** es la llegada de personas a un lugar lejano.
- c) **Reinmigración:** consiste en el regreso de la población a su lugar de origen.

Tipos de migraciones por su duración

Migración definitiva: la población sale de su lugar de origen y llega a otro para establecerse definitivamente.

Migración temporal: los migrantes regresan a su país original después de un determinado número de años.

Migración periódica: los migrantes abandonan su país por un lapso más o menos breve.

Migración en México

A lo largo de la historia de la migración, documentada e indocumentada, de mexicanos a Estados Unidos, se ha demostrado que tal fenómeno ha sido el resultado de la interacción de fuerzas económicas entre ambos países.



Migrante
Fuente: shutterstock.

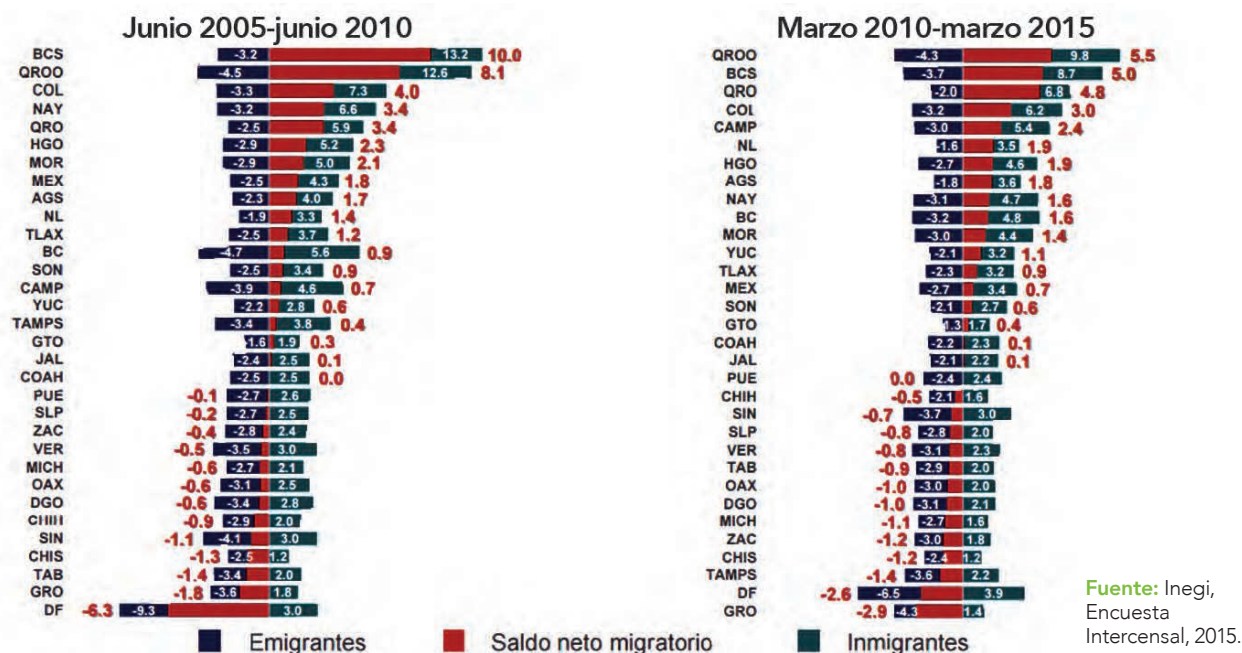
Del lado mexicano, que es el de la oferta, la migración se explica fundamentalmente por falta de empleo y por la existencia de mano de obra subempleada, cuya baja remuneración obliga a los trabajadores a emigrar en busca de mayores ingresos. Esto se ha hecho más evidente durante los últimos años, lo cual ha provocado considerables aumentos en la tasa combinada de desempleo y subempleo, además de que los indicadores inflacionarios de años de crisis han reducido el

poder adquisitivo de los trabajadores, dejándolos con un ingreso real sumamente escaso, lo cual, a su vez, acentúa la diferencia salarial entre ambos países.

La mano de obra extranjera indocumentada ha colaborado al crecimiento de su economía, las autoridades estadounidenses consideran la inmigración como un serio problema político e incluso de seguridad nacional, manejándola unilateralmente. Tal es el caso de la Ley de Reforma y Control de Inmigración, aprobada en 1986 para controlar el flujo de inmigrantes ilegales a través de la imposición de sanciones a los patrones que contrataran a indocumentados a sabiendas de su situación irregular, así como de establecer una mayor vigilancia para la detección de inmigrantes ilegales. Al respecto, los gobiernos han propuesto varias iniciativas de reforma migratoria, mismas que no han prosperado y no han sido aprobadas por los congresos.

El fenómeno migratorio en el sureste mexicano ha presentado diversas características, destacando en primer lugar las migraciones laborales estacionales de campesinos guatemaltecos que por temporadas se ocupan en las actividades agrícolas de la región.

¿Cómo se movió la población al interior del país?



Movimiento real de la población

El movimiento de la población deriva de dos grupos de factores: por una parte, su natalidad y su mortalidad y, por otra, las migraciones. Se denomina **movimiento natural de la población** aquel que es consecuencia solo de los nacimientos y defunciones; y movimiento real al movimiento natural más el efecto de las migraciones. Se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Movimiento real} = \text{Nacimientos} - \text{Defunciones} \pm \text{Migraciones}$$



3. Geografía económica

Ciencia que estudia las producciones y el desplazamiento de los productos, utiliza los datos de producción, formas de cultivo, rendimiento por hectárea, y otros datos, para analizar la distribución agrícola, la industria, el comercio y otras actividades. Uno de los intereses fundamentales de la geografía económica es la investigación de las formas de organización espacial de las actividades económicas.

3.1. Actividades económicas: extractivas, transformación y circulación

La aplicación de la fuerza, la habilidad, el ingenio y el conocimiento, en la modificación de la naturaleza para satisfacer las necesidades humanas. Por ello, el binomio población-economía es insustituible, puesto que el hombre con su trabajo, es el que provoca la creación de estos estudios. El hombre explota los recursos naturales para satisfacer sus necesidades y crear riqueza, esto constituye el objeto de estudio de la geografía económica.

Función y características de las actividades económicas

En virtud de su carácter capitalista, la economía mexicana se fundamenta en el conjunto de actividades que conducen a la producción de bienes y servicios, destinadas en primer lugar a la satisfacción de la demanda interna de los mismos y, en segundo, a la colocación de esos bienes y servicios en los mercados internacionales.

De acuerdo con su carácter específico, las actividades productivas se clasifican en tres sectores económicos: primario o agropecuario, secundario o industrial, y terciario o de servicios, esos tres conjuntos de actividades se hacen en estrecha relación unos con otros, dando lugar a las llamadas relaciones intersectoriales.

Estructura de los sectores económicos en México

Sector de actividad	Rama de actividad	Subramas
Sector primario o agropecuario	- Agricultura - Ganadería - Silvicultura - Pesca - Minería - Caza	Intensiva y extensiva Intensiva y extensiva Comercial y deportiva
Sector secundario o industrial	- Industria del petróleo - Industrias manufactureras - Electricidad y agua - Construcción - Textil - Alimenticia	

Sector de actividad	Rama de actividad	Subramas
Sector terciario o de servicios	- Comercio - Transportes y comunicaciones - Servicios financieros, de administración y alquiler de bienes muebles e inmuebles - Servicios comunales, sociales y personales	Mayoreo y menudeo Terrestres, acuáticos y aéreos

Actividades extractivas

Con base en la definición general, en México el sector primario o agropecuario se encuentra integrado por las siguientes ramas productivas: agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, minería y caza. Las tres primeras suelen considerarse en conjunto, principalmente porque sus actividades se realizan en el campo con la consecuente vinculación con la propiedad agraria, además de tener en común la influencia de factores geográficos particulares como el relieve y los suelos; en cambio, la actividad pesquera por su propia naturaleza reúne características específicas que llevan a considerarla aparte.

Actividades extractivas
Fuente: shutterstock.

Agricultura. La agricultura se define como la labranza o cultivo de la tierra, tiene por objeto obtener los vegetales que se requieren para satisfacer las necesidades humanas. Y se divide en intensiva y extensiva.

Ganadería. También conocida como actividad pecuaria está dedicada primordialmente a satisfacer las necesidades alimentarias de origen animal, además de que sus múltiples productos son aprovechados por el sector industrial como materia prima para la elaboración de variados artículos, tanto alimenticios como de uso. Y se divide en intensiva y extensiva.

Silvicultura. Es una actividad encargada de la explotación de los bosques; es decir, el aprovechamiento y conservación racional de recursos como madera, resina y chicle.

Pesca. Rama del sector primario dedicada a explotar especies marinas, importantes por su alto valor nutritivo, que aportan a la alimentación humana y porque genera fuentes de trabajo. Se divide en dos ramas, pesca deportiva y pesca comercial.

Minería. Actividad que consiste en la extracción de los minerales con los que cuenta el subsuelo por su valor comercial, dividiéndose en minerales metálicos y no metálicos.





Tipos de minerales

Minerales metálicos	Metales preciosos	Oro y plata
	Metales industriales básicos	Plomo, cobre y zinc
	Metales que se obtienen como subproductos	Arsénico, bismuto, cadmio y selenio
	Metales industriales varios	Manganeso, mercurio, estaño, antimonio, tungsteno, molibdeno y titanio
Minerales no metálicos		Azufre, florita, barita, grafito, carbón dolomita, arenas sílicas, arcillas, feldespatos, caolines y sales de potasio



Actividades de transformación

El sector industrial o secundario abarca el conjunto de actividades productivas que hacen los seres humanos de modo organizado, con la ayuda de máquinas y herramientas, para la transformación de materias primas aportadas principalmente por el sector primario, en productos terminados de consumo final o intermedio. Además de esos procesos de transformación se consideran dentro del sector industrial las actividades dedicadas a la extracción de minerales e hidrocarburos, incluidos los procesos de purificación de los materiales y la obtención de productos derivados de los mismos.



Industria petrolera. Consiste en la extracción del petróleo, siendo una de las más importantes en el conjunto de la actividad mexicana. Su desarrollo comienza a fines del siglo XIX.

Industria manufacturera. Es el conjunto de actividades económicas que se realizan con el objeto de producir bienes materiales o mercancías que han tenido algún cambio durante el proceso productivo, dedicada a la transformación de recursos naturales y de materias primas.

Actividades de transformación

Fuente: shutterstock.

Algunas ramas de la industria de la transformación

Alimentos industrializados

Productos químicos

Textil

Vidrio

Aparatos de uso doméstico

Aparatos eléctricos

Papel

Industria eléctrica. Industria dedicada a la producción de energía eléctrica, a partir de la explotación de combustibles, así como fuentes inagotables (agua, aire, subsuelo, biomasa, mareomotriz, entre otras).

Industria de la construcción. Actividad dedicada a la edificación, construcción de obras de urbanización, construcción e instalaciones industriales, entre otras.

Industria textil. Esta industria se dedica a la manufactura de fibras naturales y sintéticas, es la más antigua de México y ocupa un lugar muy importante en el sector de manufacturas y artículos para el consumo. Dentro de las fibras más utilizadas se encuentran: algodón, lana y fibras artificiales.

Industria alimentaria. Actividad dedicada al proceso y transformación de productos alimenticios.



Actividades de transformación

Fuente: shutterstock.

Actividades de circulación

Como actividad económica, los servicios pueden definirse como los bienes que no se materializan en objetos tangibles. El servicio es la realización del trabajo de los hombres con el fin de satisfacer necesidades ajenas, capaz de lograr la satisfacción directa o indirecta, por la materialización de los bienes.

El sector servicios, llamado también sector terciario, es el conjunto de actividades que aunque no producen bienes tangibles, son de gran importancia en el funcionamiento del sistema económico de un determinado país.

Comercio. Es una actividad económica realizada por empresas dedicadas específicamente a la enajenación de bienes y productos, ya sea para la satisfacción de la demanda interna, o bien para la externa. Consiste en la compraventa de



Actividades de circulación
Fuente: shutterstock.

mercancías hecha a través de un intermediario entre productores y consumidores. Los objetos de compraventa pueden ser materias primas o productos terminados y las transacciones pueden hacerse al mayoreo o al menudeo.

Transportes y comunicaciones. Este sector de servicios se refiere al desplazamiento físico de personas y mercancías, en diferentes vehículos, mediante el pago de tarifas, y comprende el transporte terrestre, aéreo y marítimo. La rama de comunicaciones se refiere en general a los servicios públicos que conectan a las personas de diferentes lugares a través de la distancia, para lo cual se usan diversos medios que ayudan a la transmisión de palabras escritas o habladas. Se incluyen los siguientes servicios: postales, de mensajería y telefónicos; servicios telefónicos y telegráficos; así como la comunicación por medios electrónicos, que incluye redes sociales, mensajería instantánea, teléfonos móviles, entre otros.

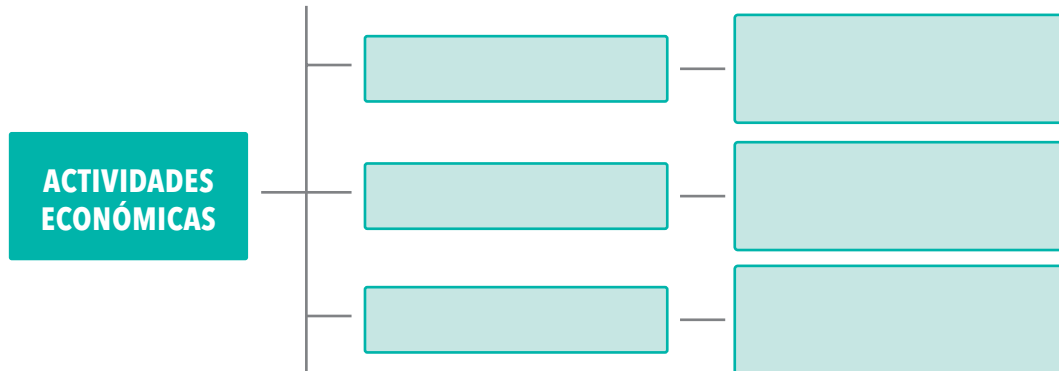
Servicios. Actividad económica que ofrece una prestación de persona a persona, de Estado a sociedad y de sociedad a Estado. Estos pueden ser entre otros: *servicios inancieros, de administración, alquiler de bienes muebles e inmuebles, educativos, de esparcimiento, médicos, etcétera.*

En la siguiente gráfica se observa la distribución de las actividades económicas en México.



Actividad 2

Escribe en los espacios en blanco del siguiente organizador gráfico la división de las actividades económicas con ejemplos de cada uno de los sectores.



3.2. Indicadores económicos

El hombre es el primero de todos los recursos económicos y por el que todos los demás cobran valor. Los recursos naturales no significan nada por sí mismos si no cumplen una función de utilidad estimada por el hombre o por los grupos sociales. Por eso ha cambiado el valor de los recursos naturales con el curso de la historia.

El hombre transforma los recursos naturales y los reemplaza unos por otros. En efecto, la inteligencia humana es un recurso maravilloso único sobre la Tierra, pues ha dado muestras de su poder con invenciones sorprendentes desde el momento de su aparición. Y como la ciencia y la tecnología son patrimonios acumulativos de conocimiento y experiencia que inducen a nuevas creaciones, cabe esperar en el futuro cosas que harán cambiar radicalmente la faz del mundo, en términos para nosotros imprescindibles. Esto genera tipos de poblaciones activas, inactivas y, en consecuencia, un ingreso para el Estado que solventa los servicios.

Fuerza de trabajo

Es la fuerza física y mental del hombre, principal recurso de la Tierra, ya que este provoca el uso racional o irracional de los demás recursos naturales. Este indicador se refiere a la población en edad de trabajar y sus rangos pueden variar dependiendo de la manera en que se establezca el orden jurídico de cada país.

Fuerza de trabajo calificada: es aquella población activa que tiene cierto grado de especialización teórico-práctico y que puede ser escolarizada o empírica, que garantiza calidad en su trabajo; por ejemplo, se puede mencionar un profesor, ingeniero, obrero calificado, entre otros.

Si existe ese grado de especialización en el individuo es posible que exista un trabajo digno y remunerado llamado empleo, que es el fenómeno de ocupación permanente del individuo en actividades sobre las cuales se ha especializado y por las que recibe un salario.



Fuerza de trabajo no calificada: es aquella población que no recibe capacitación para desarrollar una actividad, no tiene empleo estable, lo que origina dos tipos de actividades económicas:

- **Subempleo.** Fenómeno social en el que la población, al no conseguir trabajo, busca diferentes actividades para obtener su sustento diario como: vendedores ambulantes, limosneros, lanza-fuegos, cargadores, entre otros.
- **Desempleo.** Fenómeno social de desocupación de la población, que no realiza una actividad remunerada.



Vendedor ambulante

Fuente: shutterstock.

Los problemas del desempleo y subempleo se han agravado por el rápido crecimiento de la población, al tiempo que se han generado otros, como la falta de preparación y capacitación de obreros y empleados, la necesidad de cuadros técnicos en las industrias, la sobrepoblación relativa del campo, la migración a las ciudades y el bracerismo. Los problemas de la mano de obra son inherentes al sistema capitalista y se agravan en un país dependiente y atrasado como el nuestro, que es un país llamado "en desarrollo".

Población económicamente activa (PEA)

También llamada potencialmente productiva, en términos oficiales en México se encuentra entre los 12 y los 65 años de edad, comprende a la población que trabaja y tiene una ocupación remunerada.

El índice de la PEA está relacionado con la capacidad económica del aparato productivo de un país, así como con la preparación y la capacitación de la población.

Este indicador es muy importante para inferir las condiciones económicas de una región o de un país, pues en función del incremento de la PEA se observa una mayor producción y se mejora el índice de bienestar.

En la actualidad, uno de cada tres mexicanos forma parte de la PEA total; es decir, cada uno tiene que mantener en promedio a tres personas, aunque no hay

que olvidar que en los números de la PEA se encuentran los desempleados y los subempleados. Es importante mencionar que para lograr el crecimiento de la PEA ha tenido una influencia cada vez mayor la participación de la mujer en las actividades productivas del país.

Población económicamente activa



Fuente: Inegi, Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

Población económicamente inactiva (PEI)

Es aquella parte de la población desocupada que hace una actividad sin remuneración, está conformada principalmente por las amas de casa y los estudiantes que se encuentran entre los 12 y 65 años de edad.

Producto interno bruto (PIB)

Es el valor de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un periodo determinado, libre de duplicaciones. Se puede obtener de la diferencia entre el valor bruto de la producción y los bienes y servicios consumidos durante el propio proceso productivo, a precios comprador consumo intermedio. Este contempla la contabilidad nacional y solo engloba los productos y servicios surgidos en el marco de la economía formal, y excluye lo que se conoce como "trabajo en negro", los intercambios de servicios, los negocios ilícitos, etcétera.

3.3. Recursos naturales

La naturaleza es un todo, los elementos que la integran actúan interrelacionados, de tal manera que cuando se altera uno de ellos comienza una reacción en cadena a lo largo de un ecosistema. Así, los recursos naturales deben analizarse, investigarse, estudiarse y utilizarse con un enfoque integrado y no tratar de separar lo que la naturaleza ha creado en conjunto.

El ser humano tiene diversas necesidades que satisface a partir de la utilización de los diferentes recursos naturales que encuentra en el medio ambiente. De



esta manera entendemos que los recursos naturales son la materia, la energía y el espacio que se encuentra disponible en el ambiente y que pueden ser explotados para cubrir las necesidades del hombre.

Clasificación de los recursos

Existen varios criterios en la clasificación de los recursos naturales; sin embargo, uno de los más utilizados para aspectos geográficos es el siguiente:

Recursos naturales renovables: son los que de manera natural o artificial pueden aprovecharse una y otra vez; por ejemplo, los suelos fértiles, vegetación natural y fauna útil para el hombre. Aunque estos recursos se renuevan por ley natural, su utilización puede, en muchos casos, adquirir un ritmo más acelerado en su reproducción y, por lo tanto, también pueden terminarse. La renovación parcial o total de la biomasa, en el caso de los bióticos (animales y vegetales) depende de las características biológicas del recurso y las condiciones del medio ambiente. También existen recursos renovables no bióticos que sufren procesos de transformación y regeneración permanente, como es el caso de los suelos y aguas.



Recursos naturales
renovables

Fuente: shutterstock.

Recursos naturales no renovables: son aquellos que una vez utilizados no hay posibilidad de reemplazarlos, son principalmente todos los minerales y los combustibles fósiles. Con el uso de estos recursos sus existencias reales (conocidas o no) disminuyen inevitablemente, por lo que deben buscarse siempre nuevas reservas y sustituirlos.

Recursos permanentes o inagotables: son aquellos recursos que no disminuyen en cantidad por el uso y permanecen sin variación en la Tierra, por ejemplo, el agua y los climáticos. Queda claro que el mal uso del agua puede llevar a su disminución en regiones aisladas, pero no conduce a cambiar el balance de reservas en toda la Tierra. Los recursos climáticos comprenden sobre todo la radiación solar como

fuelle de calor y luz, y la energía del viento. De acuerdo con algunos autores, las precipitaciones pluviales pueden considerarse al mismo tiempo como recursos de agua y climáticos.

3.4. Desarrollo y proceso económico

Proceso económico

El hombre por sí solo no puede sobrevivir, necesita de la cooperación de sus semejantes para satisfacer sus necesidades; por lo tanto, existe una interdependencia económica entre los individuos, así como entre las naciones: unos producen, todos consumen, dando lugar al proceso económico en el que se distinguen cuatro etapas:

a) Producción: es la acción del hombre sobre la naturaleza para la creación de bienes. En este sentido los que se dedican a las actividades primarias proporcionan la utilidad básica, que son las materias primas. Los factores de la producción son:

- **Naturaleza:** es todo lo preexistente al trabajo humano, como el clima, el suelo, las fuerzas naturales y demás recursos.
- **Trabajo:** actividad consistente y racional del hombre que usa su fuerza física y su capacidad mental para producir satisfactores.
- **Capital:** conjunto de bienes destinados a producir más satisfactores, como la maquinaria de una fábrica, combustibles, transporte y equipo.
- **Organización:** empresa individual o colectiva que coordina los demás factores de la producción.



Puerto de Veracruz
Fuente: shutterstock.



b) Circulación: esta etapa tiene lugar cuando los satisfactores pasan del productor al consumidor, presenta dos aspectos:

- Circulación material: se hace por medio de las actividades de los transportes.
- Circulación jurídica: se hace por medio del comercio.

c) Distribución: es el reparto de la riqueza entre los factores de la producción que corresponden a la naturaleza, renta, capital, interés, trabajo y salario, empresa y beneficio.

d) Consumo: tiene lugar cuando los bienes producidos llegan al consumidor final.

4. Geografía de los riesgos: naturaleza y costos

El ser humano, como el resto de los seres vivos, se encuentra sometido en cierta medida al medio natural que lo rodea. Es precisamente la naturaleza, tanto viviente como inanimada, la que proporciona los elementos necesarios para la existencia de las sociedades humanas, al tiempo que lleva consigo toda una gama de amenazas, dificultades e incluso peligros contrarios al bienestar del hombre y, a veces, a su propia supervivencia.

Desde hace ya algún tiempo se definió a la geografía como la ciencia que relaciona al medio y al hombre, y muchos geógrafos se han preocupado por analizar esta relación. Hoy ya no hay duda acerca de que esta relación es un hecho intrínseco. Es aquí donde el geógrafo se ha puesto en contacto con toda esta serie de cuestiones que realmente son fundamentales para la supervivencia de la especie humana.

En el campo del estudio de los recursos naturales, el análisis de los riesgos proporciona también avances sustanciales, de tal manera que este tipo de investigaciones ha conducido a uno de los impactos más visibles y significativos de la profesión del geógrafo en las políticas de administración y recursos.

El paradigma de investigación de los riesgos (que en páginas siguientes se tratará de esbozar) se comenzó a elaborar a partir de análisis de fenómenos de inundación que se presentaron en la década de 1950.

En un principio se aplicó al estudio de una serie reducida de peligro de tipo natural (inundaciones, heladas, sequías, terremotos...), para pasar pronto a la búsqueda de la identificación del concepto de "peligrosidad de un lugar", examinando el conjunto de riesgos, naturales o creados por el hombre, que se asocian de una determinada manera en un espacio definido. En los últimos años, el sentido de la investigación se ha encaminado a determinar en qué grado los distintos tipos de adaptación humana al medio son en sí mismos generadores de riesgos, tanto relativos como específicos y también a la creciente importancia de nuevos riesgos creados por el hombre, como la contaminación y el ruido.

4.1. Conceptos básicos

Los desastres naturales se encuentran distribuidos con relación al clima, así como con el relieve del lugar; los daños causados por un desastre pueden variar de acuerdo con la intensidad y duración de dichos fenómenos así como con el lugar en el que se presentan.

Los desastres, riesgos o catástrofes son términos cuya definición no es única, por lo que se puede encontrar un número indefinido de ellas de acuerdo con el autor o la institución que se consulte.

Vulnerabilidad: es la probabilidad a la que está expuesta una comunidad para sufrir algunas alteraciones originadas por cambios en el medio ambiente y a las cuales la comunidad es incapaz de adaptarse. La vulnerabilidad determina la intensidad de los daños que produzca la ocurrencia efectiva del riesgo sobre la comunidad.

Riesgo: es la presencia de un fenómeno natural o humano que puede ser causante de daños y alterar el medio físico y social que lo rodea.

Desastre: evento identificable en el tiempo y el espacio, en el cual una comunidad ve afectado su funcionamiento normal, sufriendo pérdidas y daños de magnitud en sus propiedades y servicios, impidiendo el cumplimiento de las actividades esenciales y normales de la sociedad. Surge como consecuencia de la unión del riesgo y la vulnerabilidad.



Desastre natural
Fuente: shutterstock.

Peligro: amenaza potencial por eventos que se originan en, o son transmitidos por, el ambiente natural o artificial.

Amenaza: definida como la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto periodo de tiempo en un sitio dado.



4.2. Riesgos naturales

Son eventos inesperados producidos por las fuerzas naturales y que no se pueden evitar.

Geológicos: son los daños ocasionados por las formaciones rocosas y minerales que se encuentran en distribuciones aparentemente diseñadas y que forman parte de una serie de fenómenos que integran la geología de un espacio. Se dividen en:

- **Sismos o temblores:** son los fenómenos producidos por la vibración u oscilación de la superficie terrestre, causada por una transitoria alteración del equilibrio clásico o gravitacional de las rocas, dichos movimientos pueden generar entre otros riesgos, fallas, fracturas, tsunamis, etcétera.



Sismo en México,
19 de septiembre
de 2017

Fuente: shutterstock.

- **Volcánicos:** los peligros asociados con erupciones volcánicas abarcan los flujos de lava, lluvia de cenizas y proyectiles, flujos de lodo y gases tóxicos. Estos fenómenos volcánicos pueden dar origen a otros desastres como son la deformación de terrenos, inundación por riesgo de presas o deslizamientos de varios materiales.

- **Deslizamiento y colapsos de suelos:** la presencia de estos riesgos se puede deber a la acción volcánica, sísmica o a acciones hidrometeorológicas, por la saturación de agua en los suelos, por el acercamiento de la capa freática a la superficie y por erosión causada por ríos. Los deslizamientos pueden ser la caída de rocas, deslizamiento y avalanchas, o por flujos y esparcimiento lateral de material acuoso, estos últimos son los que causan más daño y pérdidas de vida y de propiedades, por lo regular abarcan zonas amplias.

- **Deslaves:** se considera deslave al desprendimiento de material rocoso y desperdicios que arrasan a su paso con árboles y pueden destruir poblados enteros, llevan consigo un viento aullador que destroza todas las estructuras existentes.

- **Hundimiento regional:** son fenómenos de naturaleza geológica, cuya presencia se debe a los suelos blandos en los cuales se producen pérdidas de volúmenes de material, a consecuencia de la extracción de mantos acuosos (Ciudad de México).

- **Agrietamiento:** es la presencia de fallas o rupturas presentes sobre la corteza terrestre y cuyas magnitudes abarcan zonas extensas. Estos riesgos causan problemas, cuando por encima de ellos se encuentran asentamientos humanos.

- **Flujo de lodo:** son corrientes de material disuelto en agua que al desplazarse van absorbiendo material sólido (suelo, sedimentos). Este tipo de riesgos se presentan en zonas ubicadas en lugares a la orilla de masas rocosas y con una pendiente muy pronunciada, lo cual propicia también un deslave rocoso o flujo de lodo.

Hidrometeorológicos: los agentes perturbadores de este origen son los que más daño han causado a través del tiempo, provocados por las diversas condiciones de la atmósfera y el clima. Cuando estos agentes generan consecuencias negativas, la magnitud de los daños difiere ampliamente por su origen, naturaleza, grado de predictibilidad y probabilidad, así como la velocidad con la que aparecen, por su alcance y por los efectos destructivos en la población, en los bienes naturales y en la naturaleza.

- **Lluvias torrenciales:** por lo general en el periodo de lluvias se presentan fenómenos de saturación de las corrientes naturales de agua que exceden su caudal normal o que sobresaturan el suelo, lo que causa efectos negativos en los centros de población y áreas de producción, esto se deriva principalmente de la baja capacidad de los ríos ante flujos constantes o la deficiencia de drenajes para las salidas de agua precipitada.

- **Trombas:** las trombas son consideradas como columnas de agua dotadas de movimientos giratorios por efecto de un torbellino. Es un tornado que se forma o transita sobre una superficie líquida como un río, un lago o el mar. Cuando una tromba toca zonas pobladas representa un riesgo, cuyos desastres ocasionados son altamente graves.

- **Granizadas:** es la presencia de lluvia helada que cae con fuerza en forma de granos y con su acumulación provoca el taponamiento de las redes de alcantarillado, impidiendo el desalojo de las aguas en las zonas urbanas, con lo que ocasiona inundaciones y provoca pérdidas de cultivos en zonas agrícolas.

- **Nevadas:** es la presencia de una temperatura extrema negativa, que causa pérdidas más presentes en el campo económico y que puede propiciar riesgos de origen sanitario como son las epidemias.

- **Inundaciones pluviales y lacustres:** se considera inundación al flujo o a la invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por acumulación en terrenos planos en los que se carece de inclinación natural, o que se presenta también por la falta o insuficiencia del drenaje.



Granizada
Fuente: shutterstock.

- **Sequías:** este fenómeno natural consiste en un periodo prolongado de la ausencia de lluvias en un determinado lugar. Los daños derivados de este fenómeno repercuten más sobre todo en las actividades agropecuarias.
- **Desertificación:** es la expansión de condiciones de tipo desérticas causadas por las actividades humanas.
- **Depresión tropical:** son fenómenos desarrollados en el mar de aguas cálidas y templadas, se caracterizan por lluvias abundantes y vientos intensos, con velocidades menores o iguales a 63 km/h.
- **Tormenta:** se define igual que la anterior, la única diferencia es la velocidad de sus vientos que se encuentran en 63 y 118 km/h.
- **Huracán:** la única diferencia con la anterior es la velocidad de sus vientos que son iguales o superiores a 119 km/h.

4.3. Riesgos antrópicos

Son todos aquellos que surgen como consecuencia de la acción voluntaria o inconsciente del hombre, también se dividen en:

Químico: son aquellos que se originan por el desarrollo de procesos industriales, requieren el uso de energía y sustancias materiales volátiles inflamables, también con menor frecuencia se pueden presentar los envenenamientos por fugas de sustancias peligrosas y daños causados por radiaciones. Entre los que se encuentran:

- **Incendios:** fuego no controlado de grandes dimensiones, que puede presentarse en forma súbita, graduada o instantánea, este tipo de riesgo produce deterioros urbanos y forestales.



Incendio
Fuente: shutterstock.

- **Explosiones:** fenómeno ocasionado por la expansión violenta de gases que se producen a través de una reacción química.

- **Radiaciones:** consiste en la propagación de la energía a partir de un centro de inicio y se propaga por medio de ondas, incorporándose a cualquier objeto material que se encuentra a su paso. Las radiaciones se clasifican en radiación de fondo, electromagnética, ionizante y térmica.

Entre otros tipos de riesgos químicos se pueden considerar: derrame de productos y residuos peligrosos, transporte de productos y residuos peligrosos, manejo y confinamiento de residuos peligrosos y contaminación del aire, suelo y agua.

Sanitarios: en esta clasificación destaca la contaminación en todas sus modalidades del aire, agua y suelo; y la desertificación natural provocada por el hombre; también se refiere a las epidemias, a las plagas y las lluvias ácidas.

Sociorganizativos: son aquellos fenómenos derivados del desarrollo económico, político, social y cultural de la población, al interactuar en las diversas actividades cotidianas, como los casos de accidentes aéreos, terrestres, marítimos y fluviales; la interrupción o desperfecto en el suministro u operación de servicios públicos y sistemas vitales. Los problemas originados por las concentraciones masivas de la población y, finalmente, las conductas antisociales como son los actos de sabotaje y terrorismo.

Este tipo de riesgo está siempre latente en todo lugar, ya que prácticamente cualquier motivo puede desencadenarlo. Su presencia es muy común, sin embargo tienen mayor presencia en los países subdesarrollados; esto debido a su bajo desarrollo científico, tecnológico y, sobre todo, monetario.



Actividad 2

Haz una investigación en la web sobre los diferentes fenómenos de tipo natural y antrópicos que se han presentado en los últimos años, nacionales e internacionales, y con ello completa el siguiente cuadro.

Riesgos naturales geológicos				
Nombre del fenómeno	Fecha y año	País/Ciudad	Número de víctimas	Costos económicos

Riesgos naturales hidrometeorológicos				

Riesgos antrópicos químicos				
Nombre del fenómeno	Fecha y año	País/Ciudad	Número de víctimas	Costos económicos

Riesgos antrópicos sociorganizativos				

4.4. Desastre, riesgo y vulnerabilidad

Existen múltiples definiciones de desastre, riesgo, amenaza y vulnerabilidad, determinadas por el interés particular y la formación profesional y quienes las han formulado. Muchas de ellas son contradictorias entre sí, pero no es nuestro objetivo entrar aquí a analizarlas.

Apoyándonos en un modelo muy sencillo que busca facilitar una aproximación cualitativa más que obtener unos cuantificadores aritméticos, vemos que un desastre es el producto de la convergencia, en un momento y lugar determinado, de dos factores: riesgo y vulnerabilidad.

Como amenaza (para una comunidad) consideraremos la probabilidad de que ocurra un riesgo frente al cual esa comunidad particular es vulnerable.

Pongamos por ejemplo, el caso de un ciudadano que ha desentejado su techo para hacer algunos cambios, con lo cual su casa se ha vuelto temporalmente vulnerable frente al fenómeno del aguacero (riesgo). La probabilidad de que caiga un aguacero durante el tiempo en el que su casa carece de techo (probabilidad que se manifiesta en negros nubarrones y truenos cercanos) constituye una amenaza para el ciudadano. La ocurrencia efectiva del aguacero en ese tiempo lo convertirá en un desastre. La intensidad del desastre (es decir, los daños que produzca) dependerá de la magnitud (cantidad de agua, duración) del aguacero y del grado de vulnerabilidad de la casa (porción de la casa sin techo), y del valor y cantidad de los bienes expuestos al riesgo (mayor será el desastre si estaba descubierta la biblioteca que si lo estaba el patio de ropas).

$$\text{Riesgo} \times \text{Vulnerabilidad} = \text{Desastre}$$

Si exactamente el mismo aguacero (riesgo) cae en un momento en el que la casa tiene el techo debidamente acomodado (vulnerabilidad = 0), sencillamente no habrá desastre:

$$\text{Riesgo} \times 0 = 0$$

Si la casa no es vulnerable, el riesgo pierde su condición; si la casa está totalmente desentejada (o sea, es vulnerable al riesgo), pero el aguacero no llega a producirse (riesgo = 0).

$$0 \times \text{Vulnerabilidad} = 0$$

En este ejemplo concreto, aunque no se haya producido el riesgo, la vulnerabilidad sigue vigente en la medida que exista la posibilidad de que se produzca.

El concepto de vulnerabilidad, por definición, es eminentemente social, por cuanto hace referencia a las características que le impiden a un determinado sistema humano adaptarse a un cambio del medio ambiente.

Asimismo, los conceptos de vulnerabilidad y riesgo están íntimamente ligados entre sí, puesto que, también por definición, un fenómeno de la naturaleza (y



obviamente uno de origen humano) solo adquiere la condición de riesgo cuando su ocurrencia se dé o se prevea en un espacio ocupado por una comunidad que sea vulnerable frente a dicho fenómeno, la condición de vulnerabilidad de un grupo humano puede dar lugar a nuevos riesgos, los cuales, a su vez, generan nuevas vulnerabilidades y, en consecuencia, nuevas posibilidades de desastre.

En resumen, el que un evento o fenómeno se considere o no riesgo dependerá de que el lugar en donde se manifieste esté ocupado o no por una comunidad (humana o biológica) vulnerable del mismo. El que se considere o no amenaza dependerá del grado de probabilidad de su ocurrencia en esa comunidad. Y el que se convierta o no en desastre dependerá de la magnitud real con que efectivamente se manifieste el fenómeno, y del nivel de vulnerabilidad de la comunidad.



Desastres naturales
Fuente: shutterstock.

4.5. Costos de los riesgos

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), entre 2003 y 2013, los desastres naturales causaron un total de 1.5 trillones de dólares en daños en todo el mundo. De igual forma, causaron el fallecimiento de más de 1.1 millón de personas y tuvieron repercusiones en la vida de más de 2 billones.

El incremento en la frecuencia y la severidad de los desastres naturales a lo largo de esas décadas corresponde con un incremento en las pérdidas económicas a nivel mundial.

Otro dato de la FAO es que los países en desarrollo son afectados desproporionalmente por desastres naturales, lo que suele minar su crecimiento económico y su desarrollo, impactando al sector agricultor en particular, como sucedió en el caso de Nepal. De hecho, se calculó que al menos 22% del daño causado a países en desarrollo fue en la agricultura.

La incidencia de desastres naturales le cuesta a México 2 942 millones de dólares anuales en promedio, de acuerdo con un informe basado en modelos de largo plazo presentado por la ONU.

Estos cálculos se basan en los modelos que usan las compañías aseguradoras, que estiman con una base anual las probabilidades de ocurrencia de fenómenos naturales y su potencial destructivo.

5. Las nuevas geografías y sus aplicaciones

La geografía es una ciencia que se encuentra en constante evolución, es por ello que establece la relación con la sociedad y sus intereses, analizando e interpretando los procesos que se dan en el mundo, determinada por una visión espacio-temporal.

Es por ello que siempre están surgiendo nuevas geografías:

Nuevas geografías	Definición	Aplicación
Geografía del riesgo	Estudia la vulnerabilidad de la sociedad civil ante diversas situaciones que alteren su estabilidad	Prevención de situaciones de desastre
Geografía política	Estudia la situación, límites, sistemas de gobierno, relaciones entre los distintos Estados, conflictos y grupos nacionales	La estructuración político-administrativa del mundo
Geografía cultural	Estudio descriptivo de las costumbres y tradiciones de los pueblos. También se identifica con las prácticas territoriales de los sujetos, con la cultura del lugar y está abierta a lo psicológico, al mundo de la percepción individual y colectiva	Aspectos culturales del espacio, manifestación de su identidad, así como la forma en que las culturas humanas han adaptado su medio ambiente
Geografía del transporte	Investiga la movilidad de las personas, bienes e información. Comprende la organización espacial de la movilidad, tiene en cuenta sus atributos y limitaciones en relación con el origen, el destino, el alcance, la naturaleza y el propósito de los movimientos	Cumplir con una demanda de movilidad



Nuevas geografías	Definición	Aplicación
Geografía médica	Es la disciplina que estudia la distribución espacial de los factores ambientales (naturales, socioeconómicos y culturales) que condicionan o determinan alguna patología, las condiciones del entorno que relacionan al agente y la prevalencia del binomio salud-enfermedad, así como la distribución espacial de los recursos para la salud	Se ocupa de la aplicación del conocimiento geográfico, métodos y técnicas a la investigación en salud, en la perspectiva de la prevención de enfermedades
Geografía del bienestar	Aborda el tema del bienestar social como objeto propio de esta ciencia y se centra en los problemas reales y cotidianos de la sociedad	La consecución de orientaciones para la transformación de la sociedad y la obtención de una mejor calidad de vida
Geografía del ocio	Estudia las pautas espacio-temporales de actividad desarrolladas por grupos sociales	Identificar los espacios donde la sociedad invierta positivamente su tiempo
Geografía radical	Pretende ser comprometida y contribuir a los cambios revolucionarios que la sociedad necesita. Se denomina "radical" porque pretende ir a la raíz de los problemas	Aspectos relacionados con las desigualdades sociales, la pobreza, las áreas marginales y el subdesarrollo

Evaluación



Ecúmene, contesta lo que a continuación se te pide.

1. Define ecúmene.

2. Enlista la división del ecúmene.

3. Menciona los límites del ecúmene.

Geografía humana, poblacional y factores de la distribución de la población. Lee cuidadosamente el tema y relaciona las siguientes columnas.

- | | | |
|---|--------|------------------------------|
| 1. Es la cantidad estimada de personas habitantes del planeta. | () | Demografía |
| 2. Es el crecimiento acelerado de la población. | () | Economía política y cultural |
| 3. Son factores biológicos que intervienen en la distribución de la población. | () | 7 500 millones de personas |
| 4. Ciencia que estudia a la población humana dentro de un territorio determinado. | () | Factor físico |
| 5. Parte de la geografía general que estudia la relación del hombre con todo lo que lo rodea. | () | Geografía humana |
| 6. Son factores socioeconómicos que intervienen en la distribución de la población. | () | Flora y fauna |
| 7. Clima, relieve y vegetación son ejemplos de: | () | Explosión demográfica |

Densidad de población. El siguiente cuadro muestra datos de la población absoluta estimada de seis países, que se espera sean los más poblados para el año 2025. Investiga la superficie total de cada uno de ellos y obtén la densidad de población que tendrán.

País	Población (2025) (millones de hab.)	Superficie km ²	Densidad hab. / km ²
China	1 431		
EUA	346		
Pakistán	252		
Bangladesh	181		
México	131		
Etiopía	118		



Características cuantitativas y cualitativas de la población. Contesta F si es falso y V si es verdadero, según la cuestión.

1. La población absoluta es el número total de habitantes de un continente, país, estado o región.....()
2. La población relativa o densidad de población es el número de habitantes de una superficie en kilómetros cuadrados.....()
3. La natalidad es la disminución de una población.....()
4. Mortalidad se refiere al número de decesos sucedidos en cierto tiempo. ()
5. Fecundidad se refiere a las circunstancias de la procreación humana..... ()
6. La esperanza se refiere a que la población tiene que vivir cien años..... ()

Características cuantitativas de la población. Con los datos que a continuación se proporcionan determina los siguientes aspectos cuantitativos de la población, el resultado deberá estar en el orden que se pide.

Caso: la ciudad de Toluca tiene una población total de 750 000 habitantes, en una superficie de 350 km², en este municipio nacen al año 2 200, mueren 510, se enferman 500, tiene una población femenina de entre 15 y 49 años de 200 000. Determina:

	Fórmula	Desarrollo	Resultado
Densidad de población			
Tasa de natalidad			
Tasa de mortalidad			
Tasa de morbilidad			
Tasa de fecundidad			

Movimientos migratorios. De la siguiente lista de palabras que se encuentran en el cuadro, elige la adecuada para contestar los espacios en blanco del cuestionario.

movimiento real motivos económicos inmigración falta de empleo
migraciones ley de reforma y control de investigación reinmigración
movimiento natural emigración



Las _____ son movimientos espaciales de población que desarraigan temporal o definitivamente a las personas de su lugar de origen. Se dividen en fases y tipos. Las fases de los movimientos migratorios son: _____, indica la salida de individuos de su lugar de origen; _____ es la llegada de personas a un lugar lejano y _____ es el regreso de la población a su lugar de origen.

La primera causa de las migraciones es la _____ de la población. Un factor de atracción son los _____ que se refieren a la búsqueda de trabajo para mejorar las condiciones de vida.

La _____ controla el flujo de inmigrantes ilegales y establece una mayor detección de los mismos. El movimiento de la población deriva de dos grupos de factores: se denomina _____ de la población aquel que es consecuencia de los nacimientos y defunciones; y _____ al efecto de las migraciones.

Geografía económica. Lee cuidadosamente el tema correspondiente y contesta las siguientes cuestiones:

1. Define geografía económica

2. Es una actividad económica en la que se encuentran englobadas las ramas productivas agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, minería y caza:

3. ¿Qué actividades se consideran en el sector industrial o secundario?

4. Describe la actividad de circulación

Indicadores económicos. Subraya la respuesta correcta a las siguientes preguntas:

1. Es la capacidad física y mental del hombre para desarrollar cualquier actividad

a) Desempleo b) Fuerza de trabajo c) Fuerza de trabajo calificada

2. Es aquella población activa que tiene cierto grado de especialización teórico-práctico:

a) Fuerza de trabajo calificada b) Subempleo c) Desempleo



3. Es aquella población que no recibe capacitación para desarrollar una actividad:

- a) Fuerza de trabajo b) Fuerza de trabajo no calificada c) Fuerza de trabajo calificada

4. Fenómeno social en el que la población busca diferentes actividades para obtener su sustento diario:

- a) Desempleo b) Subempleo c) Empleo

5. Fenómeno social de desocupación de la población que no realiza una actividad remunerada:

- a) Fuerza de trabajo b) Desempleo c) Subempleo

6. Es aquella parte de la población desocupada que realiza una actividad sin que sea remunerada:

- a) PEA b) PEI c) PEM

7. Comprende a la población que trabaja, la cual se encuentra entre una edad que va de los 12 a los 65 años.

- a) PEA b) PEI c) PEM

Geografía y riesgos. Relaciona los siguientes conceptos básicos.

1. Es la probabilidad a la que está expuesta una () Peligro
comunidad para sufrir algunas alteraciones.
2. Es la presencia de un fenómeno natural o () Vulnerabilidad
humano que puede ser causante de daños y
alterar el medio físico y social que lo rodea.
3. Evento identificable en el tiempo y en el () Riesgo
espacio, en el cual una comunidad ve afectado
su funcionamiento normal.
4. Amenaza potencial que enfrenta al hombre con () Amenaza
la naturaleza por eventos que se originan en,
o son transmitidos por el ambiente natural o
artificial.
5. Es la probabilidad de ocurrencia de un evento () Desastre
potencialmente desastroso durante cierto
tiempo, en un sitio dado.

Riesgos naturales y antrópicos. Responde con falso o verdadero según corresponda.

_____ Los desastres naturales se convierten en titulares internacionales con deprimente regularidad.

_____ Los terremotos y la erupción suceden con posibilidades de predicción y sin efectos desastrosos.



Evaluación
Módulo 3

_____ Las sequías pueden ser menos dañinas a la producción agrícola que los huracanes.

_____ Los huracanes son el peligro más devastador en la región del Caribe.

_____ Los desastres naturales no afectan el empleo, la balanza comercial y la deuda externa.

Las nuevas geografías y su aplicación. Escribe la respuesta o contesta correctamente en la línea lo que se te pide.

Estudia la situación de límites, sistemas de gobierno, relaciones entre los distintos Estados, conflictos y grupos nacionales:

¿De qué se encarga la geografía de riesgos?

Busca cumplir la demanda de movilidad:

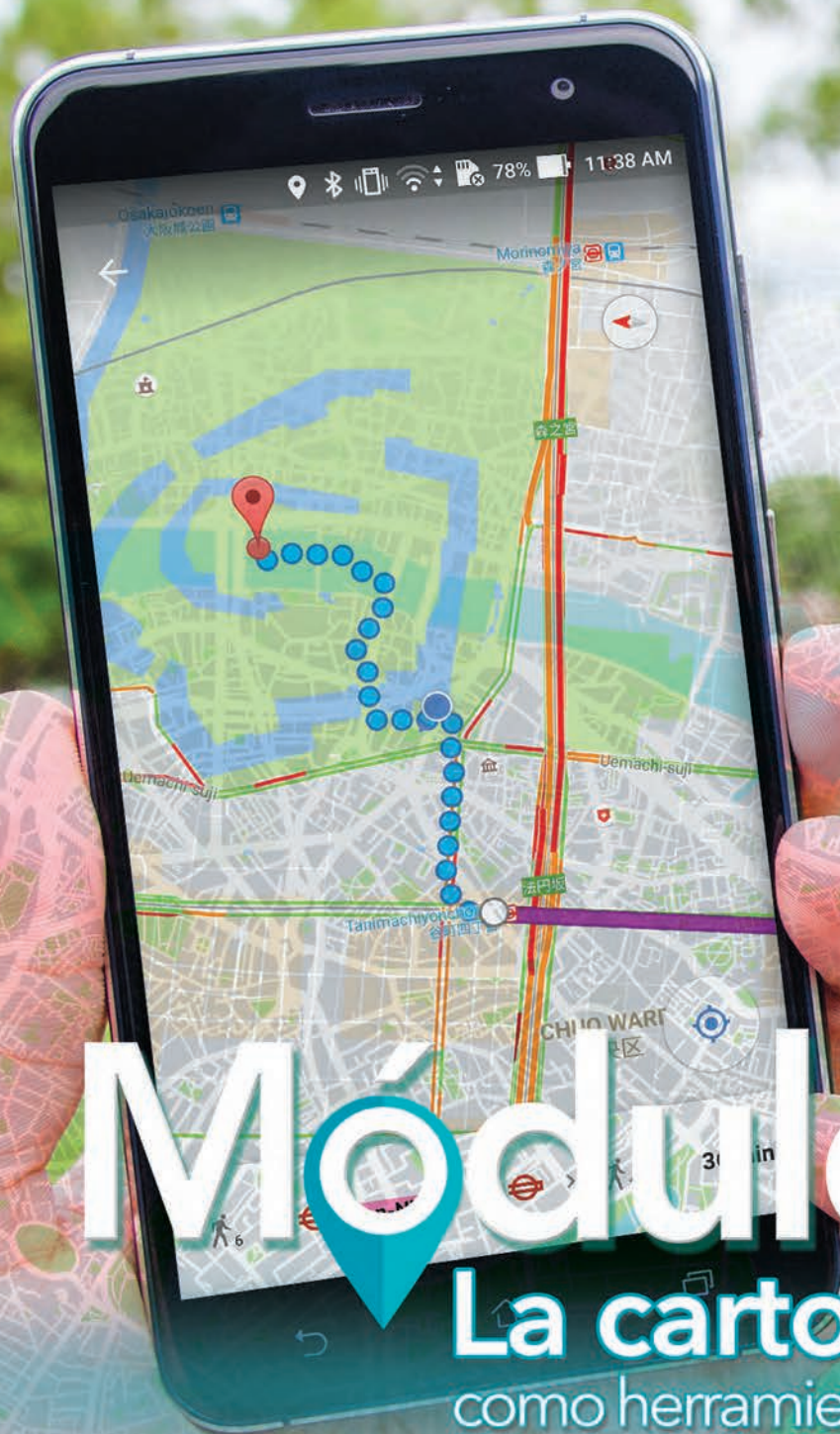
Se interesa por el estudio descriptivo de las costumbres y tradiciones de los pueblos:

¿Qué estudia la geografía del ocio?

Pretende ser comprometida y contribuir a los cambios revolucionarios que la sociedad necesita:

Se preocupa por la obtención de una mejor calidad de vida:

Menciona la aplicación de la geografía médica:



Módulo 4

La cartografía
como herramienta de
la geografía

Módulo 4

La cartografía como herramienta de la geografía

Propósito: comprende el papel de la cartografía en los estudios de carácter histórico-geográficos como herramienta básica en la orientación, ubicación de hechos y fenómenos geográficos; usando las geotecnologías como herramientas de apoyo en la solución de problemas de carácter ambiental, económico, político, social y cultural.

Competencias disciplinares

Ciencias experimentales

Básicas

7. Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

Extendidas

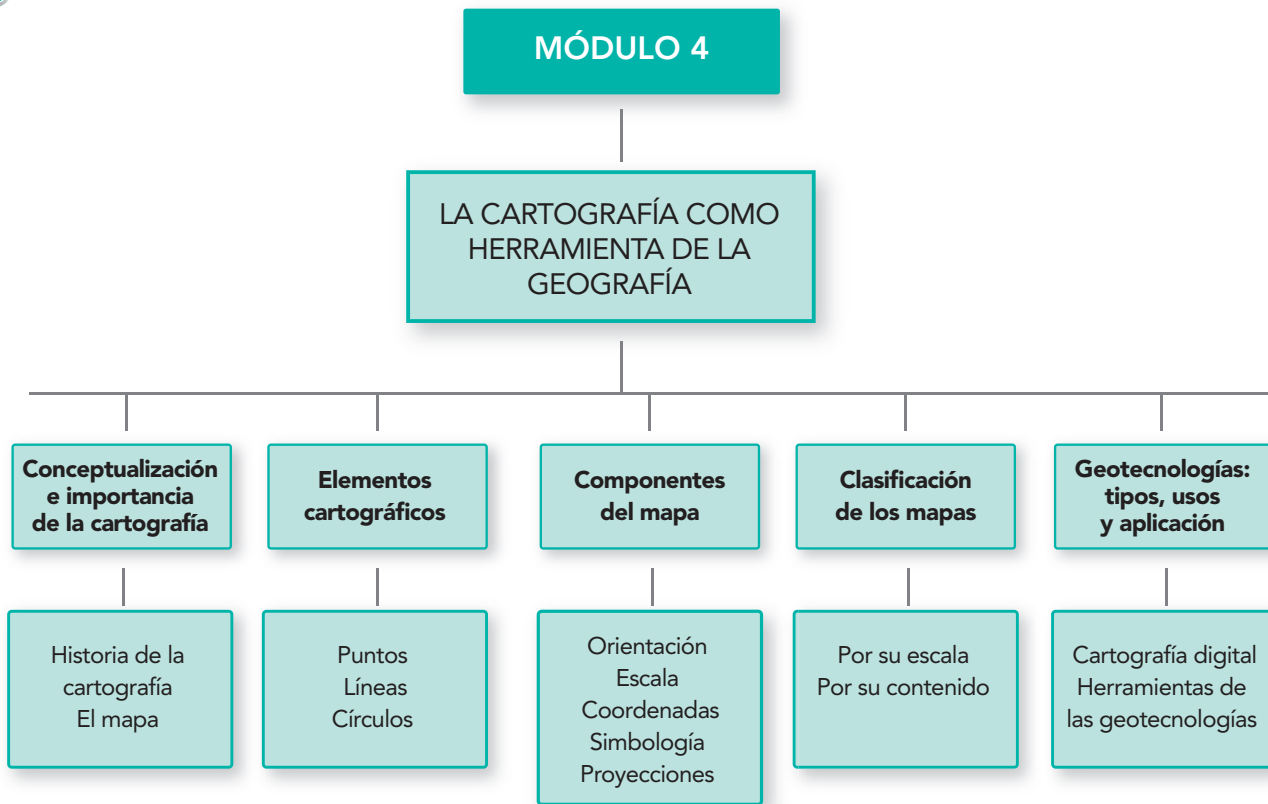
4. Evalúa los factores y elementos de riesgo físico, químico y biológico presentes en la naturaleza que alteran la calidad de vida de una población para proponer medidas preventivas.
5. Aplica la metodología apropiada en la realización de proyectos interdisciplinarios atendiendo problemas relacionados con las ciencias experimentales.

Competencias genéricas

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- 5.1. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- 5.6. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- 8.3. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.
- 11.2. Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.



Diagrama del módulo



1. Conceptualización e importancia de la cartografía

La **cartografía** es el conjunto de procedimientos que permite reunir, analizar, generalizar y sintetizar datos de la superficie terrestre para presentarla en una escala reducida.

El comité de expertos en cartografía del consejo económico de la ONU (1949) la definió como: la ciencia, arte y técnica de preparar toda clase de mapas y cartas, incluidas todas las operaciones desde su planeación hasta la impresión final.

La **Asociación Internacional de Cartografía** la define como la técnica de hacer mapas, considerados estos como documentos científicos y como obras de arte. Más recientemente, la ha definido como el conjunto de estudios y operaciones científicos y técnicos que intervienen en la formación o análisis de mapas, modelos en relieve o globos que representan la Tierra o parte de ella, así como cualquier parte del Universo.

En las definiciones expresadas con anterioridad queda implícito que la superficie por cartografiar debe representarse gráficamente sobre un plano y esto implica los siguientes aspectos fundamentales que constituyen el **campo de acción** e importancia de la cartografía.

- Conocer perfectamente la superficie por representar y determinar sus relaciones espaciales.
- Establecer funciones matemáticas o reglas que permitan la transformación de dichas relaciones espaciales al plano de representación.
- Establecer sistemas que permitan la recopilación de los datos numéricos y los rasgos topográficos en forma expedita y bajo normas de precisión que garanticen su ubicación exacta en el plano de representación.
- Generalizar y sintetizar los datos y medidas por representar.
- Transmitir por medio de la representación gráfica la máxima información con mayor eficiencia y claridad.
- Diseñar los sistemas de edición y reproducción adecuados para cada mapa en particular.
- Investigar el mejor aprovechamiento de los documentos cartográficos, implementar nuevas tecnologías, diseñar y producir mejores sistemas de expresión cartográfica.

Cabe destacar el hecho de que todas estas tareas requieren cambiar por una gran variedad de disciplinas científicas, tecnológicas y artísticas, que desde la aparición de los primeros mapas y cartas, la tarea fundamental ha sido sistematizar y convertir en una actividad eminentemente científica una labor que en sus inicios fue totalmente empírica.

1.1. Historia de la cartografía

Los testimonios de mapas elaborados por antiguas civilizaciones que florecieron hace miles de años demuestran cómo los hombres conocían muy bien su ambiente. No importa hace cuánto tiempo, siempre hubo alguien en alguna civilización, capaz de mostrar, con ayuda de la memoria, la posición relativa de los objetos en una forma bastante precisa. Pero aquellos mapas “dibujados de memoria” no estaban apoyados en levantamientos de campo como los de la actualidad. El hombre conocía la posición relativa de los objetos geográficos por experiencia. Las distancias se medían comparando tiempos de viaje o basándose en la posición relativa del Sol durante el día. Así fueron trazadas las principales rutas de navegación por los grandes viajeros del mundo, como Vasco de Gama, Cristóbal Colón, Américo Vespucio, Marco Polo, entre otros.

El siglo XVII es considerado como un periodo de transición durante el cual, se perfeccionan y complementan las realizaciones de una nueva cartografía y al final de éste aparecen las primeras innovaciones de la cartografía científica contemporánea. En esa época, la presentación de la Tierra acaba de ser liberada de las tradiciones ptoloméicas por Ortelius y Mercator. El sistema del mundo de



Copérnico (1473-1543) perfeccionado por Kepler (1571-1630) y Galileo (1564-1642) va imponiéndose con lentitud. Se conoce la mayoría de las proyecciones y saben construirlas geométricamente. El matemático Lambert (1728- 1777) calculó los parámetros de la proyección cónica que lleva su nombre.

Poco a poco, la cartografía comienza a basarse más en cálculos geodésicos y topográficos; a diferencia de los métodos antiguos en los que se consideran exageradamente informes terrestres o datos procedentes de mapas en conjunto. La cartografía se aprovechó de los logros de la geodesia y desde entonces los mapas de detalle se apoyaron en observaciones astronómicas serias y en triangulaciones cada vez más complejas.

Desde el siglo XX hasta la actualidad, la introducción de procedimientos modernos de investigación como la documentación estadística, la fotografía aérea, la informática y la teledetección; así como los progresos conseguidos en la expresión gráfica y en la impresión han contribuido al avance de la cartografía. La informática, por su parte, ofrece la posibilidad de realizar automáticamente operaciones gráficas, como la reproducción de imágenes, la construcción de redes o curvas, el trazado de contornos, los cambios de proyección o escala, la localización de datos cualitativos o cuantitativos; de ahí el interés que presenta la aplicación de las técnicas informáticas a la expresión gráfica y, en particular, a la cartografía.

En la República Mexicana el gobierno federal creó, en 1968, la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (Cetenal), que posteriormente cambió su nombre por el de Detenal y, finalmente, a principios de 1983, nació el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (que en la actualidad se llama Instituto Nacional de Estadística y Geografía, y conservó su acrónimo, Inegi).

Este organismo desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) tiene como objetivo normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, así como de captar y difundir información de México en cuanto al territorio, los recursos, la población y la economía; además, es el principal productor de cartografía oportuna y confiable con que cuenta el país, aunque existen otros organismos encargados de elaborar cartas y mapas, como la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales (Semarnat), la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena), Petróleos Mexicanos (Pemex), Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (Sagarpa), la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (Sedatu); así como los gobiernos estatales.

1.2. El mapa

Los **mapas** pueden considerarse instrumentos de navegación, objetos de arte, información científica, documentos históricos, instrumentos de planeación, etc.; en realidad, son verdaderos bancos de datos que muestran la información en forma organizada y fácil de consultar.

La definición más general de mapa fue dada por Erwin Raisz, quien lo definió como la representación gráfica convencional de la superficie terrestre sobre un

plano. La definición anterior implica la introducción de otros conceptos conocidos, como bases cartográficas, que más adelante se tratarán.



Mapa de Mercator
Fuente: shutterstock.

Carta: es considerado un sinónimo de mapa, la diferencia se debe a que en la carta la información es de carácter especializado, de interés para determinados usuarios.

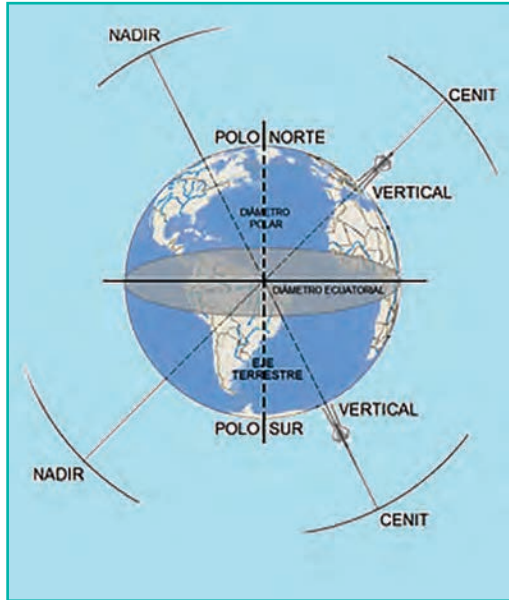
Plano: documento de información gráfica relativo a un aspecto específico, usualmente se refiere a proyectos de ingeniería o a información especializada, dibujados a escalas grandes y, por lo general, referenciados en un sistema local de coordenadas cartesianas, que cubren extensiones relativamente reducidas.

2. Elementos cartográficos

Es necesaria una red convencional de referencia para poder ubicar los hechos y fenómenos que se dan en la superficie de la Tierra, pues se trata de un cuerpo esférico. Para tal efecto, el globo se ha dividido en líneas imaginarias verticales y horizontales; las primeras se conocen como meridianos y las segundas como paralelos.

2.1. Puntos

- **Puntos cardinales:** las orientaciones con las que cuenta la rosa de los vientos (16 rumbos u orientaciones).
- **Polo Norte:** donde el eje terrestre corta al hemisferio norte de la Tierra.
- **Polo Sur:** donde el eje terrestre corta al hemisferio sur de la Tierra.
- **Cenit:** donde la prolongación de la vertical toca la bóveda celeste.
- **Nadir:** punto opuesto al cenit.

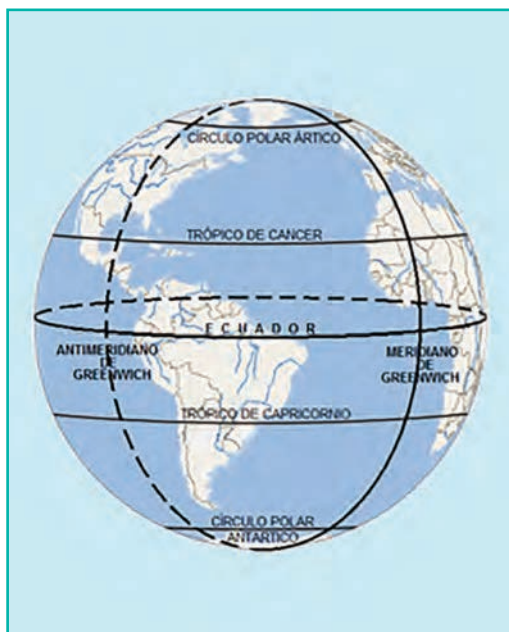


Principales líneas y puntos imaginarios de la Tierra

Fuente: elaboración propia.

Principales círculos imaginarios de la Tierra

Fuente: elaboración propia.



2.2. Líneas

- **Eje terrestre**, llamado también *eje polar* o *diámetro terrestre*, es la línea imaginaria sobre la cual gira la Tierra; también es la recta que atraviesa el centro de nuestro planeta y que toca los polos. Todo cuerpo, cuando gira, lo hace sobre su eje, en ocasiones imaginario, como en el caso de la Tierra y, en otras, real; la inclinación y longitud del eje terrestre es de $23^{\circ}27'$ con la eclíptica. La longitud del eje o diámetro terrestre es de 12 713 km. El eje de la Tierra tiene en sus extremos dos puntos, llamados polos, el norte y el sur.
- **Vertical**: es la línea que traza la dirección de un cuerpo al caer, atraído por la fuerza de gravedad hacia el centro de la Tierra, cuya prolongación une al cenit con el nadir. Está determinada por la plomada.
- **Radio terrestre**: es la línea recta que parte del centro de la Tierra hacia cualquier punto de la superficie terrestre.
- **Radio polar**: línea recta que parte del centro de la Tierra hacia cualquiera de los polos.
- **Radio medio terrestre**: línea recta que parte del centro de la Tierra hacia cualquier punto de la superficie terrestre, que no sea ninguno de los polos o del ecuador.
- **Diámetro ecuatorial**: línea recta que parte de cualquier punto de la circunferencia ecuatorial al punto opuesto de la misma, pasando por el centro de la Tierra.
- **Diámetro polar**: línea recta que parte de polo a polo pasando por el centro de la Tierra.

2.3. Círculos

- **Ecuador**: es el círculo máximo de la Tierra y la divide en dos mitades; una llamada hemisferio norte, septentrional o boreal; la otra se llama hemisferio sur, meridional o austral. Tiene una longitud de 40 076 km.
- **Paralelos**: son planos circulares paralelos al ecuador. Se pueden trazar los paralelos que se quiera, pero los más importantes son los trópicos y los círculos polares.
- **Trópico de Cáncer y Trópico de Capricornio**: el de Cáncer está en el hemisferio norte y el de Capricornio en el hemisferio sur. Su distancia al ecuador es de 23° y $27'$, de latitud norte y de latitud sur, respectivamente.
- **Círculos polares**: son dos paralelos, Círculo Polar Ártico en el hemisferio norte y el Círculo Polar Antártico en el hemisferio sur. Los dos distan del ecuador $66^{\circ}33'$,

respectivamente. Las partes de la superficie terrestre comprendidas desde los círculos polares a los polos se llaman casquetes polares, por lo tanto, son dos, el casquete polar ártico y el casquete polar sur o antártico.

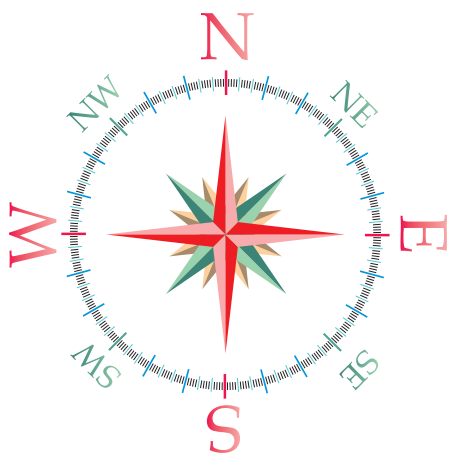
- **Meridianos:** son semicírculos que parten de los polos y cortan perpendicularmente el ecuador. Cada lugar de la Tierra tiene un meridiano, así que se pueden trazar muchos meridianos, pero los principales son dos; el que pasa por el barrio de Greenwich, en la ciudad de Londres (Inglaterra) y su antimeridiano correspondiente, el antimeridiano de Greenwich; estos meridianos dividen a la Tierra en dos hemisferios, el oriental o este y el occidental u oeste. El mencionado meridiano de Greenwich también se llama primer meridiano, meridiano de origen, meridiano principal o meridiano de los cero grados.

3. Componentes del mapa

3.1. Orientación

Orientación proviene del vocablo oriente, lugar por donde sale el Sol. Esta palabra fue utilizada por los primeros cartógrafos para señalar la parte superior del mapa. Desde el siglo XV y debido al advenimiento de la brújula como instrumento de navegación, los cartógrafos comenzaron a situar el norte en la parte superior de las representaciones cartográficas y se convirtió en práctica común. En la actualidad, las cartas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) hacen referencia a tres nortes.

- **Norte geográfico.** Dirección que señala la meridiana. (Polo Norte Geográfico, punto donde convergen los meridianos. Este se encuentra en la dirección de la estrella polar.)
- **Norte magnético.** Lugar hacia donde apunta la brújula (Polo Norte Magnético).
- **Norte cuadricular.** Dirección de las rectas de abscisa constante de la cuadrícula Universal Transversal de Mercator (UTM).



Rosa de los vientos
muestra los puntos cardinales y los diferentes "rumbos" u orientaciones
Fuente: shutterstock.



Diferentes Nortes referidos por el Inegi
Fuente: autores.

Actividad
Módulo 4

Rumbos cardinales		Rumbos colaterales		Rumbos intermedios	
Abreviatura	Nombre	Abreviatura	Nombre	Abreviatura	Nombre
E	Este				
					Oeste suroeste

Desde el punto de vista geográfico, la escala es una relación numérica abstracta entre dos magnitudes: la distancia representada en el mapa y la distancia real medida sobre el terreno. Esta se clasifica en dos: escala numérica y escala gráfica.

- **Escala numérica.** Representa la relación que existe entre el largo de una línea en el mapa y la que tiene la superficie terrestre, se expresa en forma de fracción; es decir, es la relación existente entre la distancia en el mapa y la distancia real de la superficie representada.

Esta relación se calcula con la fórmula $E = d/D$, donde:

E = Escala

d = Distancia representada sobre el mapa

D = Distancia medida sobre el terreno

Por ejemplo, en un mapa, la distancia entre dos puntos es de 2.3 cm, y esa misma distancia medida sobre el terreno, resulta ser de 6.9 km, entonces la escala es de:

$$E = 2.3 \text{ cm} / 6.9 \text{ km}$$

Para hacer la anterior división es necesario transformar el numerador y el denominador en las mismas unidades.

$$6.9 \text{ km} = 6\,900 \text{ m} = 690\,000 \text{ cm}$$

$$E = 2.3 \text{ cm} / 690\,000 \text{ cm} = \frac{2.3/2.3}{690\,000/2.3}$$

$$E = 1 / 300\,000$$

Que también puede expresarse:

$$E = 1: 300\,000$$

Y se lee escala 1 a 300 000

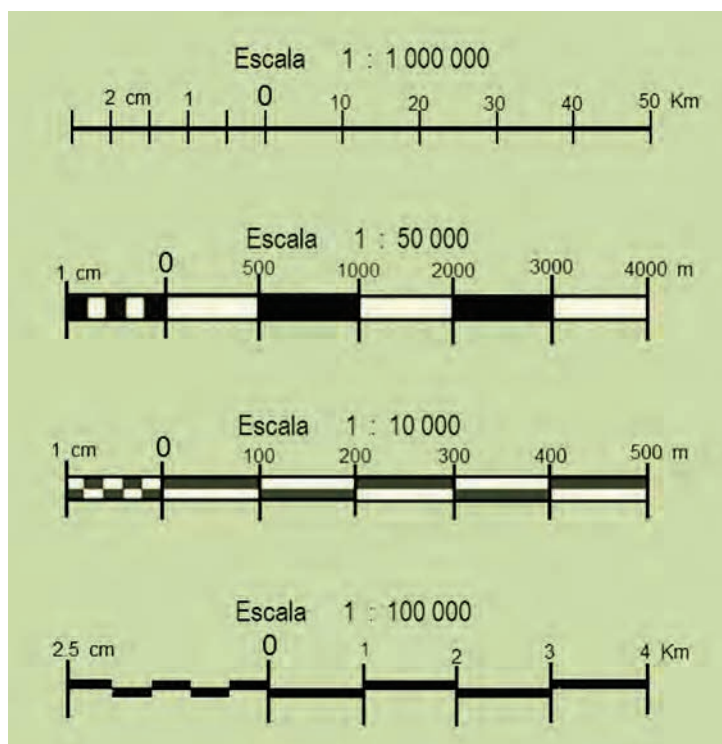
De manera inversa, cuando sabemos la escala podemos leer la distancia sobre el mapa y mediante multiplicación saber la distancia real sobre el terreno.

Así, si despejamos D de la fórmula $E = d / D$ obtenemos

$$D = d / E$$

Escala gráfica. Además de la escala numérica, los mapas están dotados de una escala gráfica. Esta escala es de mayor utilidad en el gabinete, pues permite leer directamente las distancias reales del terreno por ser una recta de longitud convencional. Representa las unidades susceptibles de ser apreciadas en el mapa: metros, decámetros, hectómetros, kilómetros, etcétera.

De este modo, la escala gráfica se construye una vez que se ha establecido la equivalencia numérica, entre el largo de una línea en el mapa y el correspondiente largo de una línea en la superficie. Esta escala se utiliza cuando los mapas han sufrido alguna modificación en su documento de origen.



Escala gráfica y numérica
 Fuente: elaboración propia.



3.3. Simbología

Ante la posibilidad de representar los rasgos topográficos del terreno en su verdadera forma, los cartógrafos han ideado una serie de símbolos que los representen. De igual manera se tienen que representar todos los fenómenos socioeconómicos que se localicen en determinada región. Los símbolos en los mapas son letras de un lenguaje que expresa los conocimientos depositados en ellos sobre la posición espacial y condiciones de los elementos del medio.

Simbología básica y temática

Fuente: autores.

La simbología se divide en dos grandes grupos: básica y temática.



• **Básica.** Representa los rasgos generales del terreno, divididos comúnmente en tres grandes grupos: hidrología, rasgos culturales hechos por el hombre y la topografía.

• **Temática.** Representa el contenido particular del mapa temático que se esté tratando, por ejemplo: geología, edafología, turismo, actividades económicas, etcétera.

Los símbolos que se utilizan en cada caso pueden ser de tres tipos: puntuales, lineales y de área.

Los símbolos puntuales representan rasgos prominentes, aislados que se localizan puntualmente, como los faros, puentes, casas aisladas, escuelas, iglesias, puntos de control geodésico, etcétera.

Los símbolos lineales representan rasgos continuos concretos como: carreteras, brechas, ríos, canales, líneas de conducción, etc.; y también, rasgos continuos abstractos como las curvas de nivel, isothermas, isoyetas.

Los símbolos de área, representan superficies perfectamente diferenciadas como: lagos, lagunas, manglares, bosques, zonas de inundación, etcétera.

También existe una simbología en cuanto a colores, así en los mapas topográficos todos los rasgos culturales se representan de color negro, rojo y amarillo, los rasgos hidrográficos se representan de color azul, el verde es para las diferentes coberturas vegetales, y el café o sepia para representar la topografía del terreno. Por ello, los símbolos constituyen por sí mismos un verdadero lenguaje de comunicación, que es complementado con una rotulación en el idioma que el usuario del mapa requiere.

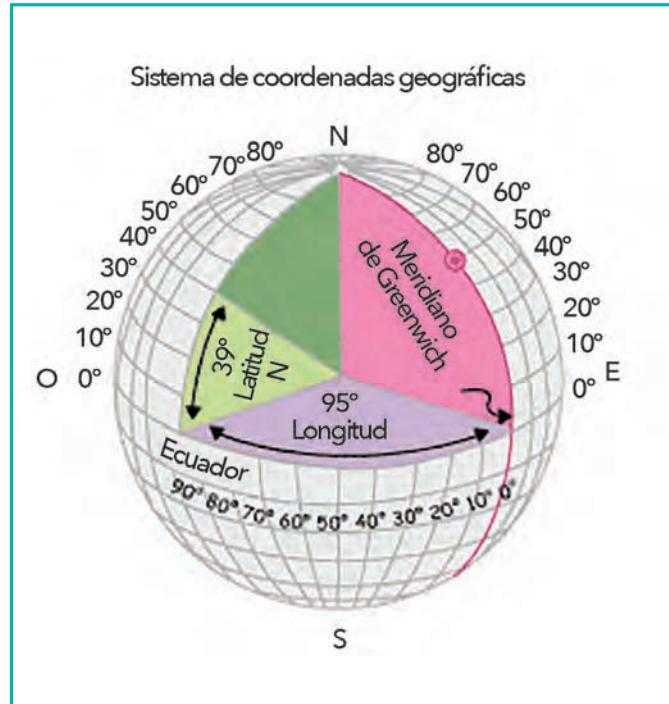
3.4. Coordenadas

Uno de los principios básicos de la geografía es la localización. Todo fenómeno que ocurre en la superficie terrestre está localizado en algún

lugar, por lo tanto, con base en este principio se sitúan las áreas en las que se presentan los hechos y se producen los fenómenos geográficos. Para determinar un punto sobre la superficie terrestre es necesario conocer qué tipo de coordenada es la que deseamos encontrar, existen dos tipos:

- **Cartesiana:** también conocidas como UTM (Universal Transversa de Mercator) se utilizan para localizar puntos en superficies planas, están formadas por dos rectas perpendiculares que se cortan en el centro, dando origen al eje de las abscisas (Y), y al eje de las ordenadas (X); sus unidades de medida son los metros, centímetros y milímetros (m, cm, mm).
- **Geográficas:** sirven para determinar la situación de un punto en la superficie terrestre, utilizando dos círculos: el ecuador y el meridiano cero o de origen, sus unidades de medida son los grados, minutos y segundos (0° , $0'$, $0''$).

En ambos casos, es decir, ya sea cartesiana o geográficamente, es indispensable determinar latitud, longitud y altitud.



Coordenadas geográficas

Fuente: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTCEu19DGiSLgdmgp357LfSZqjL6LsuFvbiVfy8gTO85iGptR2Bmg>.

Elementos de las coordenadas

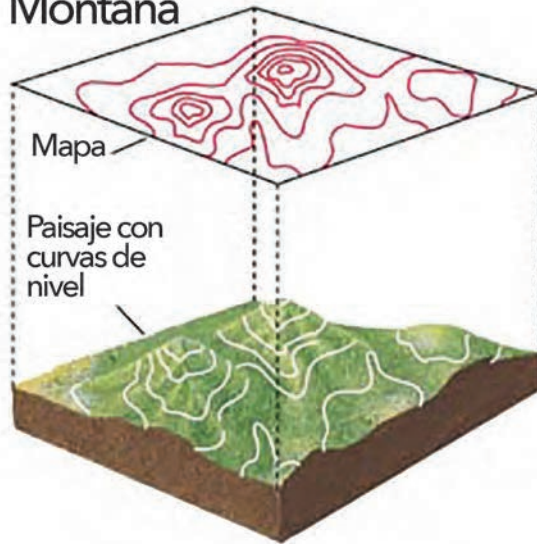
Latitud. Es la distancia horizontal medida en grados, minutos y segundos; se mide desde el ecuador (0°) hasta cualquier punto de la superficie terrestre, localizando la máxima en los polos (90°), por lo tanto, la latitud puede ser hacia el norte o el sur y se toman como referencia los paralelos.

Longitud. Es la distancia horizontal medida en grados, minutos y segundos; se mide desde el meridiano de Greenwich (0°) hasta cualquier punto de la superficie terrestre, alcanza la máxima longitud a los 180° . La longitud puede ser al este (oriental) o al oeste (occidental). Y se toman como referencia los meridianos.

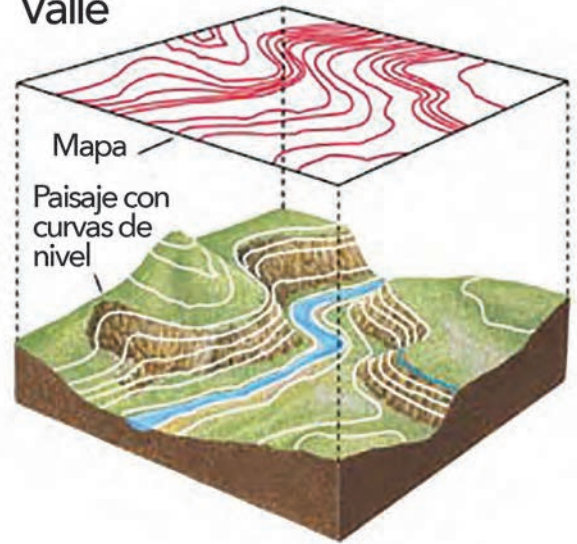
Altitud. Es una distancia vertical, medida en metros desde el nivel del mar hasta cualquier punto de la superficie terrestre. Cuando la altitud es abajo del nivel del mar se expresa con números negativos. Para determinar este parámetro son necesarias las curvas de nivel, para señalar la altura del terreno (montañas, valles, llanuras, etc.) con la mayor precisión posible. Éstas se definen como líneas imaginarias resultantes de la intersección de un plano horizontal con el relieve del terreno, la altura de este plano sobre el nivel medio del mar es la cota de la curva de nivel. Con el auxilio de estas curvas se pueden conocer los desniveles entre dos puntos o la altura absoluta sobre el nivel del mar de cualquier rasgo geográfico. Sus características son las siguientes:



Montaña



Valle



Representación del terreno con curvas de nivel

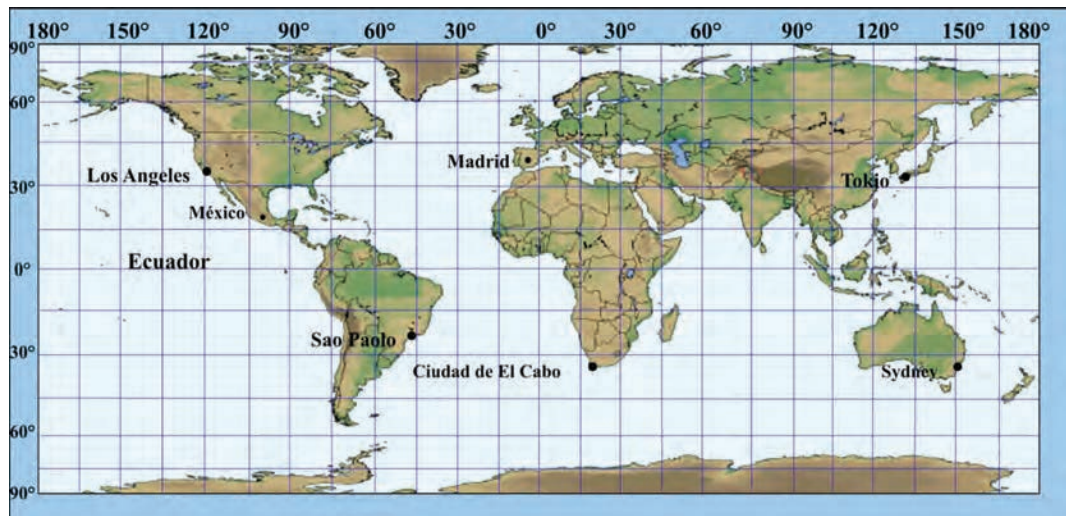
Fuente: elaboración propia.

- Todos los puntos de la curva de nivel están a la misma elevación.
- Toda curva se cierra sobre sí misma, no puede haber curvas abiertas; cuando la curva no cabe en un solo mapa la aparente abertura se cierra en hojas colindantes.
- Las curvas de nivel no se bifurcan ni se cruzan excepto en riscos de paredes verticales.
- Las curvas de nivel son equidistantes, a la magnitud de esa equidistancia se le denomina intervalo.



Actividad 2

Toma como referencia el siguiente mapa planisferio de paralelos y meridianos y elabora lo que se pide en cada uno de los incisos subsecuentes:



Planisferio de paralelos y meridianos

Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRWsuDDc8EujXcEPIUrKAs-2BlgjzgWl5E2e-xkA2OZyX6C4klQ>

a) Determina las coordenadas geográficas (aproximadas) de las siguientes ciudades:

Ciudad	Latitud	Longitud
Los Ángeles		
Madrid		
México		
Ciudad de El Cabo		
Sydney		

b) Escribe el nombre de cada uno de los países en donde convergen las siguientes coordenadas geográficas.

País	Latitud	Longitud
	60° Lat N	105° Long W
	30° Lat S	75° Long W
	15° Lat N	30° Long E
	20° Lat S	48° Long E
	20° Lat N	80° Long E
	65° Lat N	20° Long E

3.5. Proyecciones

Una proyección es un método de representación, determinado matemáticamente, de la superficie de la esfera sobre un plano. También puede definirse como una red de paralelos y meridianos sobre la que puede dibujarse un mapa.

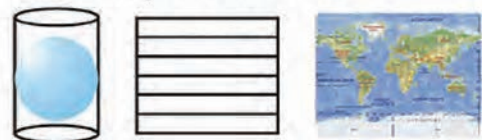
Para trazar las proyecciones se emplean, en la actualidad, cálculos matemáticos muy precisos, pero la idea general se basa en la proyección de las sombras de los meridianos y paralelos de una esfera sobre una superficie que puede convertirse en plano sin deformaciones, como la superficie cilíndrica o la cónica.

Existen tres tipos básicos de proyecciones: cilíndrica, cónica y horizontal, cada una de ellas ha dado lugar a muchas otras basadas en cálculos matemáticos.

Cilíndrica o de Mercator. En la actualidad es la más usada en casi todo el mundo, de ahí que se le llame universal; esta proyección es conforme y se basa en un cilindro que envuelve a la Tierra, cuyo eje está a 90° con respecto del eje de esta.

Proyecciones cartográficas

Proyección cilíndrica



Proyección cónica



Proyección horizontal



Tipos de proyecciones

Fuente: elaboración propia.



El cilindro es secante cuando corta la superficie terrestre en dos puntos y será tangente si solo toca el globo.

Cónica. Esta proyección se basa en un cono colocado sobre la Tierra y cuyo vértice coincide con la línea del eje de la Tierra, se utiliza para las cartas de pequeña escala que representan grandes porciones, la totalidad de un país o una región. También puede dividirse de forma tangente y secante.

Horizontal. Si el globo terráqueo se proyecta desde un punto de vista sobre el plano, la proyección que resulta se denomina horizontal. A estas proyecciones se les conoce también como acimutales, porque el círculo acimutal es horizontal.

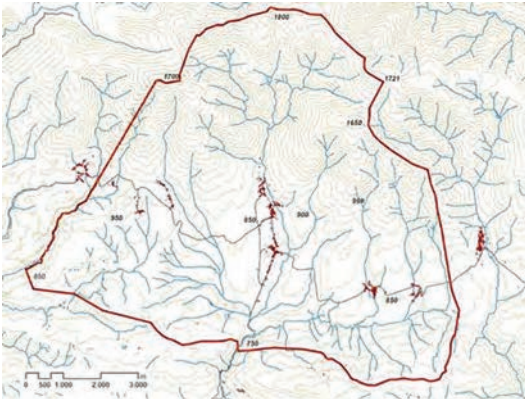
4. Clasificación de los mapas

Los mapas se pueden clasificar por su escala y su contenido.

4.1. Por su escala

Escalas grandes	1: 25 000 y mayores
Escalas medianas	1: 50 000-1: 250 000
Escalas pequeñas	1: 500 000 y menores

4.2. Por su contenido



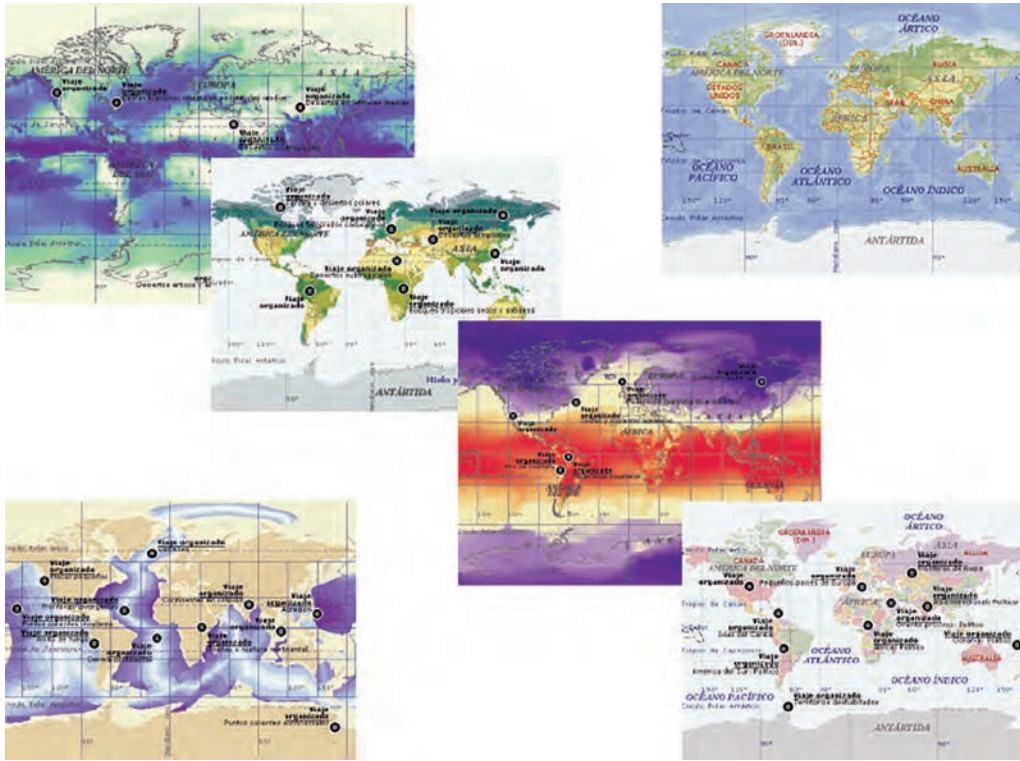
Mapa topográfico
Fuente: elaboración propia.

Mapas topográficos. También conocidos como básicos sirven para determinar las medidas y configuraciones de un área geográfica. Muestran rasgos físicos, biológicos y humanos.

Mapas temáticos. Representan temas específicos y, por tanto, el contenido de su información y objetivos están relacionados con un fin particular. La cartografía temática es tan extensa que es necesario agruparla en grandes temas:

- **Cartografía náutica y militar:** cartas de navegación, aeronáutica y tácticas militares.
- **Cartografía física:** mapas geológicos, climáticos, fisiográficos, tectónicos y oceanografía física.
- **Cartografía biológica:** mapas forestales, flora y fauna, cinegéticos, zoología, marina, etcétera.
- **Cartografía humana:** mapas étnicos, lingüísticos, religiosos, socioeconómicos, turísticos, censales, etcétera.

- **Cartografía censal:** es la representación del marco geoestadístico de un país.



Algunos ejemplos de mapas temáticos

Fuente: elaboración propia.

5. Geotecnologías: tipos, usos y aplicación

5.1. Cartografía digital

La cartografía digital está distribuida en varios archivos que son vistos como capas (*layers*). En el grupo principal se encuentran los ejes de calles (nombres y numeración). Estas capas pueden visualizarse y ser consultadas de forma particular, o combinadas según las necesidades de cada usuario. Las capas son editables, de forma permanente se pueden generar nuevas capas con la información requerida (nuevas codificaciones, clientes, y otros).

Las coordenadas se encuentran en el sistema y están vinculadas a un punto de la red que comprende todo un territorio. Esto es particularmente útil si se desea complementar la cartografía digital con el contenido de otros proyectos cartográficos que utilizan el mismo sistema de referencia.

Este sistema de referencia y la precisión de la cartografía digital, aunque son utilizados para diferentes aplicaciones, son aptos para el monitoreo satelital de vehículos mediante el uso de GPS (sistema de posicionamiento global, por sus siglas en inglés), ya que ambos utilizan el mismo sistema de coordenadas.

El sistema de información **MapInfo Profesional** es la herramienta idónea para operar con la cartografía digital. El lenguaje de programación **Map Basic** permite desarrollar aplicaciones específicas para facilitar el uso del material cartográfico.



Cuando la información queda vinculada a los objetos y coordenadas de un mapa digital se crea la posibilidad, mediante la herramienta adecuada, de seleccionar gráficamente los objetos de una región definida por el usuario y analizar el contenido de los registros asociados con estos objetos. De la misma forma es posible seguir el camino contrario: seleccionar registros por sus contenidos alfanuméricos y visualizar la distribución de estos en el mapa digital.

Si se combina la selección gráfica con condiciones alfanuméricas se pueden obtener resultados en forma de listas y mapas con la distribución de los objetos seleccionados.

Esta forma de vincular, seleccionar y analizar la información, facilitada por las características propias del MapInfo y su conectividad con otros programas, permite múltiples usos para la información de que dispone el usuario.

El formato vectorial permite vincular los objetos de la cartografía digital con cualquier tema que sea de interés, tanto en sentido nacional como regional. Una vez vinculada la información necesaria, también es posible almacenar en el mapa información sobre la competencia y estudiar el efecto que esta produce según la zona. Asimismo, es posible planificar el mejor uso de los recursos naturales de acuerdo con la región y los atributos de la misma.

5.2. Herramientas de las geotecnologías

Sistemas de información geográfica (SIG). Un sistema de información geográfica es una herramienta de análisis de información y procedimientos diseñados para soportar la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y graficación de datos u objetos referenciados espacialmente, que ayudan a resolver problemas complejos de planeación y administración. Dicho con otras palabras, un SIG es un sistema de computadora capaz de mantener y usar datos con localizaciones exactas en una superficie terrestre.

Los componentes del SIG son:

Componentes SIG
Fuente: shutterstock.



Sistema de posicionamiento global (GPS). Es un sistema de navegación basado en satélites, creado y operado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. El sistema puede ser usado para determinar la posición de un receptor las 24 horas del día, en cualquier parte de la Tierra. En sus orígenes fue concebido como un auxiliar para la navegación de las fuerzas militares de Estados Unidos, sin embargo hoy en día el GPS tiene fines industriales, comerciales y civiles.



Sistema de posicionamiento global (GPS)
Fuente: shutterstock.

Imágenes de satélite. La percepción remota aérea es el proceso de obtener información, como fotografías e imágenes de satélite, con sensores a bordo de aeronaves. Los sistemas aéreos disponibles incluyen cámaras aéreas, barredores electrónicos multiespectrales, barredores electrónicos térmicos infrarrojos, radiómetros pasivos para producir imágenes con microondas y radares aéreos.



Satélites con sensores de percepción remota
Fuente: shutterstock.



La disponibilidad de imágenes de percepción remota aérea varía según el tipo de datos requeridos. La fotografía aérea está disponible para muchas áreas de estudio en la mayor parte del mundo, aunque en algunas ocasiones deberá ser autorizada para uso no militar por el gobierno del país objeto del estudio. Las imágenes de radar suelen tener carácter reservado. Aquí algunos de los más conocidos y usuales. Fotografía aérea. De todos los sensores, la fotografía aérea ofrece la interpretación más exacta de lo que ve el ojo humano, en términos de respuesta a la longitud de onda, resolución, perspectiva, visión estereoscópica, valores tonales y de color. Las fotografías aéreas son probablemente los datos de percepción remota con los cuales el planificador está más familiarizado.

Radar. El radar difiere de la aerofotografía como sensor remoto aéreo. La fotografía es un sistema de percepción remota que utiliza la reflexión natural del Sol, en tanto que el radar es un sensor activo que produce su propia iluminación. El radar ilumina el terreno y luego recibe y ordena las señales reflejadas sobre una imagen que puede ser evaluada. Estas imágenes se parecen a las fotografías en blanco y negro. El mejor uso de las imágenes obtenidas con radares aéreos, en el proceso de planificación para el desarrollo y evaluaciones de peligros naturales, es la identificación de características geológicas y geomorfológicas.

Barreadores térmicos en infrarrojo. Un barreador aéreo electro-óptico que utilice un detector semi-conductor sensible a la porción térmica IR del espectro es la mejor manera de producir imágenes que definan el patrón térmico del terreno.

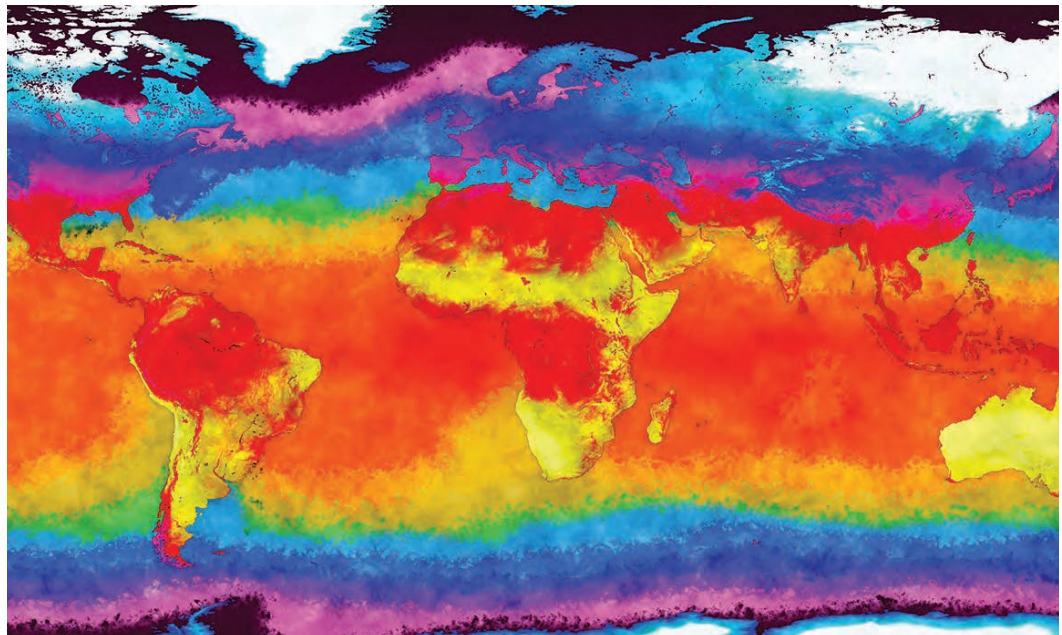
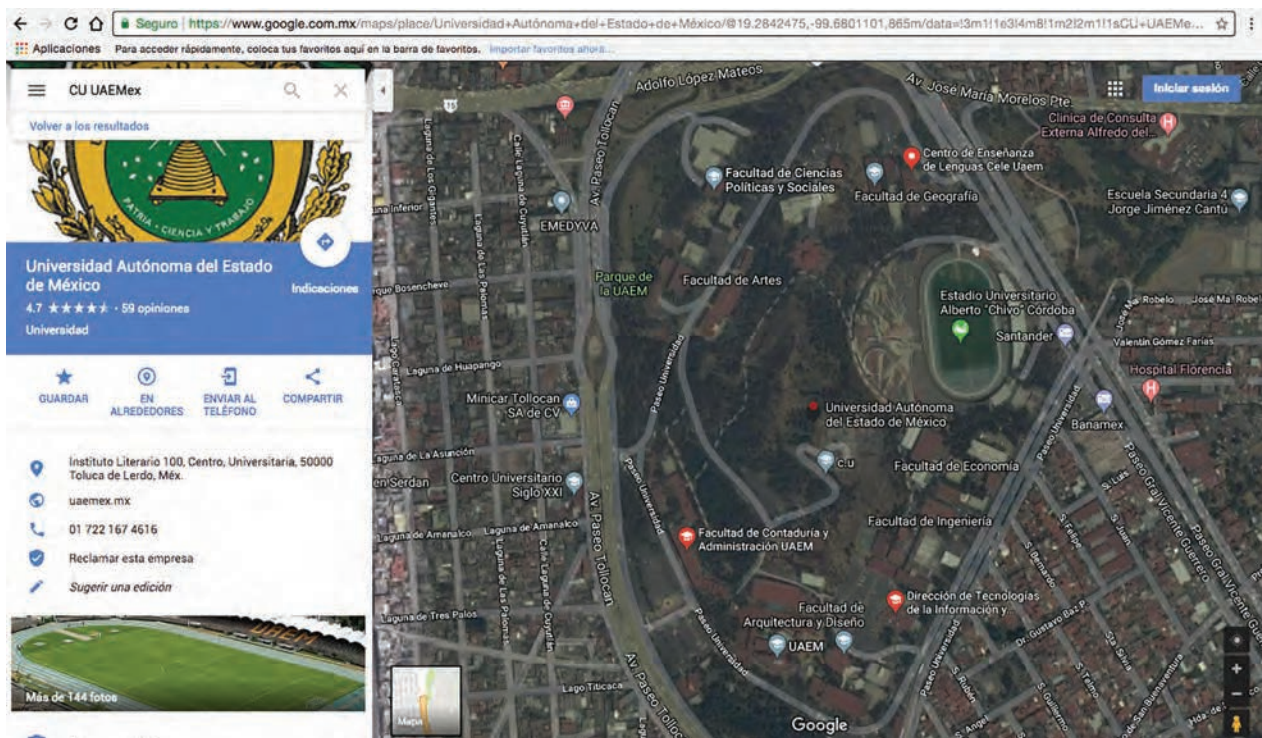
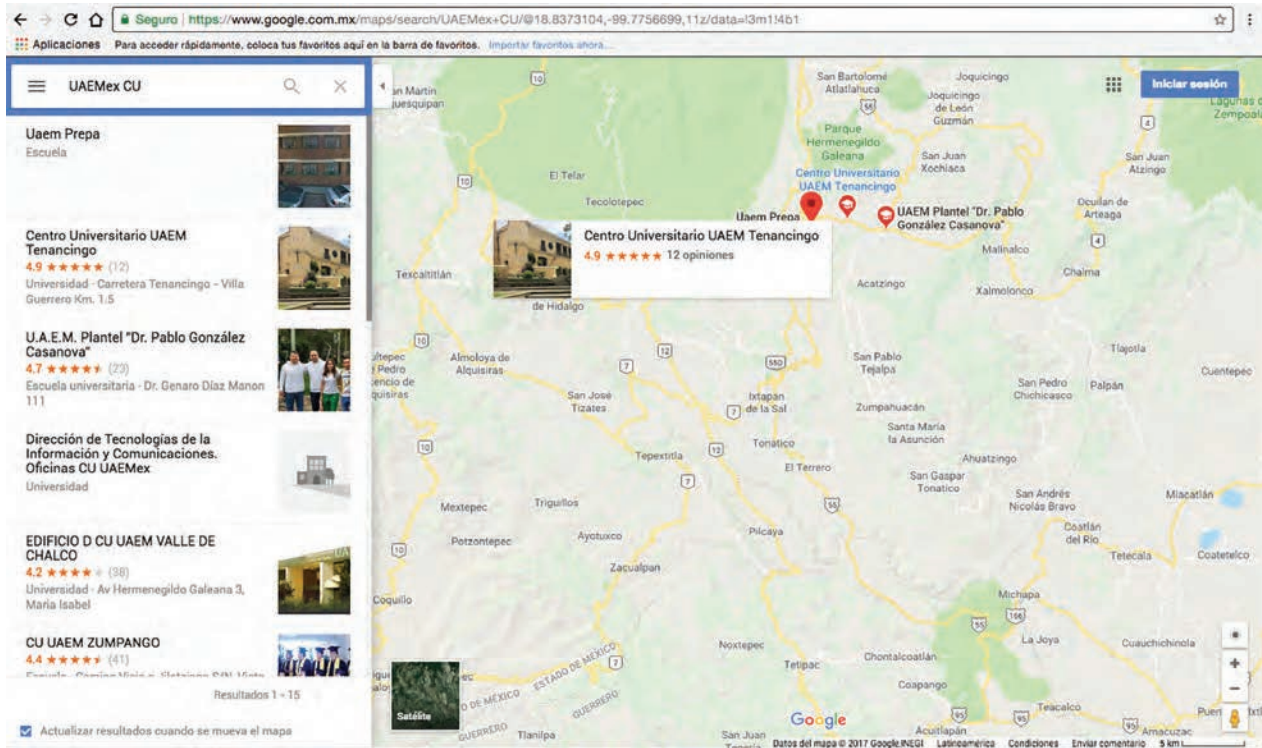


Imagen obtenida con barreadores térmicos
Fuente: shutterstock.

Google Maps y Google Earth

Google Maps es el nombre de un servicio gratuito de Google. Es un servidor de aplicaciones de mapas en la Web. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotos satelitales del mundo entero, incluso la ruta entre diferentes ubicaciones

o imágenes a pie de calle (Street View). Multimap es uno de los principales servicios gratuitos de cartografía en web junto a Google maps, ofrece localizaciones, rutas y vistas fotográficas satelitales.



Imágenes obtenidas de la
 página de Google Maps
 Fuente: googlemaps.



Google Maps ofrece la capacidad de hacer acercamientos o alejamientos para mostrar el mapa. El usuario puede controlar el mapa con el *mouse* o las teclas de dirección para moverse a la ubicación que se desee. Los usuarios pueden ingresar una dirección, una intersección o un área en general para buscar en el mapa. Los resultados de la búsqueda pueden ser restringidos a una zona, gracias a Google Local. Como otros servicios de mapa, Google Maps permite la creación de pasos para llegar a alguna dirección. Esto permite al usuario crear una lista paso a paso para saber cómo llegar a su destino, calculando el tiempo necesario y la distancia recorrida entre las ubicaciones. Es similar a Google Earth, una aplicación que ofrece vistas del globo terráqueo, pero que no es fácil de integrar a páginas web. Como apoyo al sitio web, Google lanzó Google Earth para permitir un uso más personalizado de los mapas, lo que hace posible colocar nombres a las calles sobre los mapas, sin perder la información.

Google Earth es un programa informático similar a un Sistema de Información Geográfica (SIG), creado por la empresa Keyhole Inc., que permite visualizar imágenes en 3D del planeta, combinando imágenes de satélite, mapas y el motor de búsqueda de Google que permite ver imágenes a escala de un lugar específico del planeta. En este programa también se incorpora Google Maps, ya que el Google Earth le sirve para encontrar las calles, avenidas y negocios, y ampliarlos de una manera muy legible.

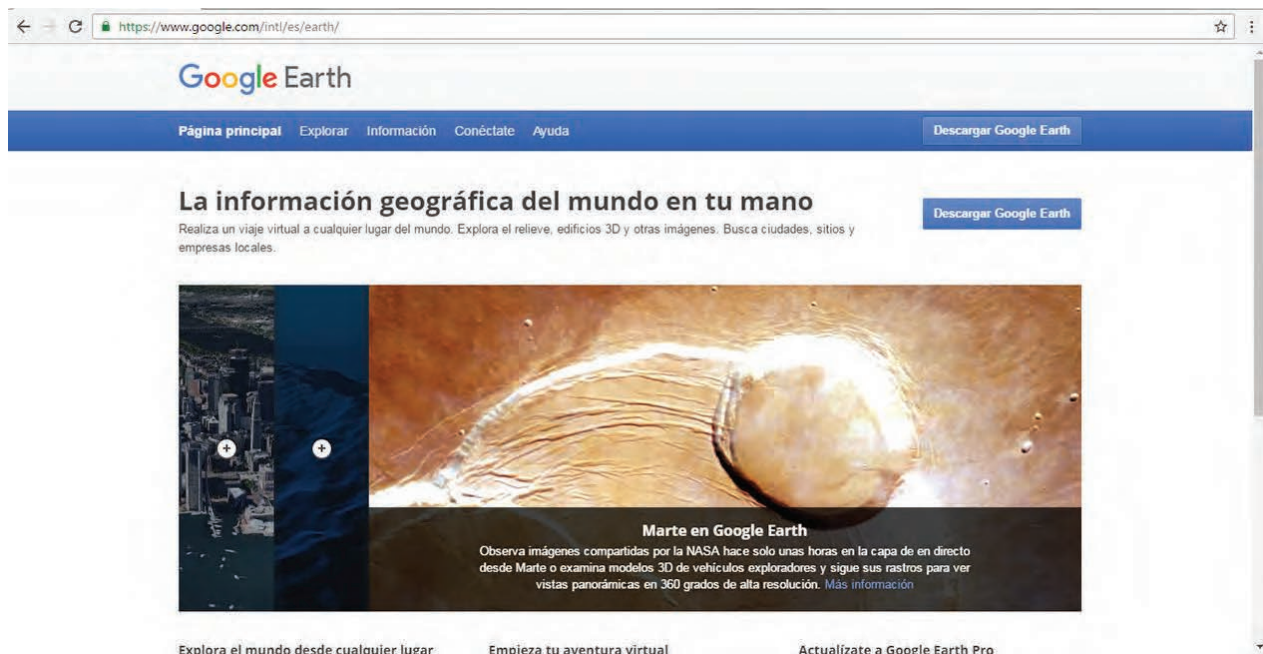


Imagen obtenida de la
página de Google Earth
Fuente: googleearth.

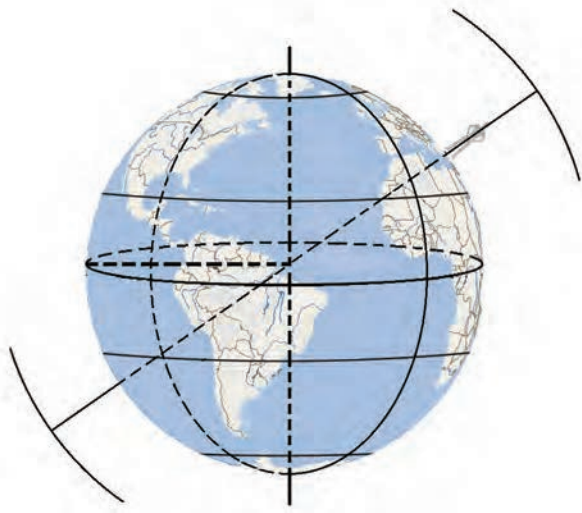
Evaluación

Elementos cartográficos: puntos, líneas y círculos. A cada uno de los números del siguiente listado, asigne un nombre del punto, línea y círculo imaginario, y coloque los números en la figura, según corresponda.

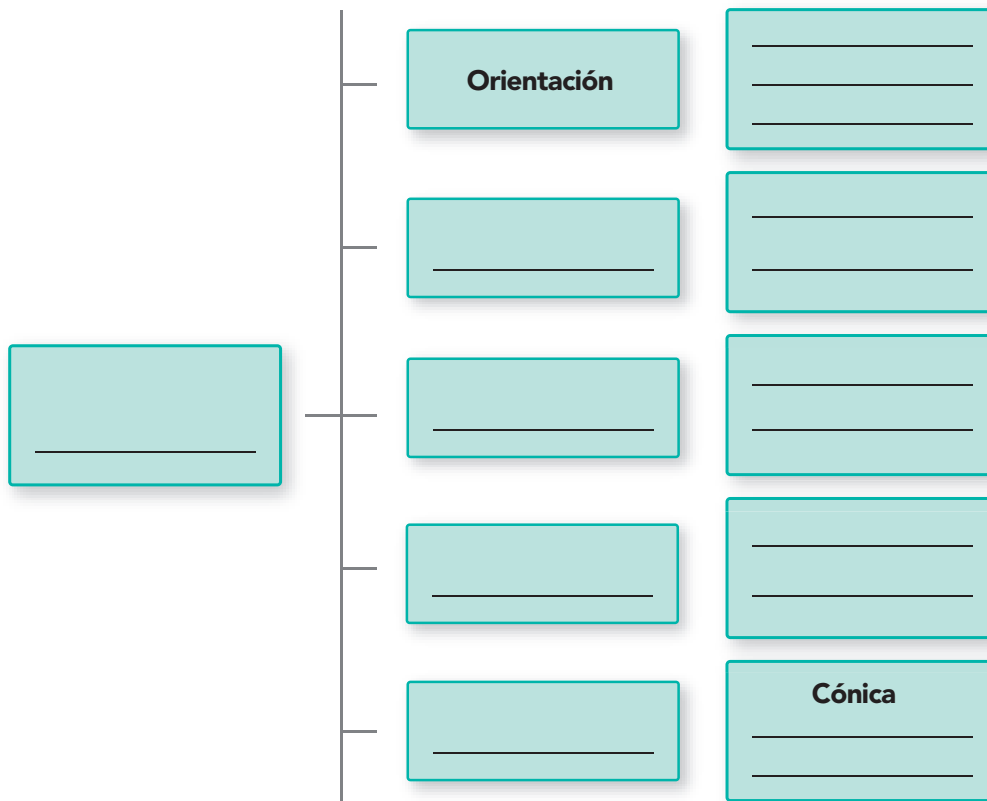


Evaluación
Módulo 4

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____



Componentes del mapa: orientación, coordenadas, escalas, simbología y proyecciones. Con base en los elementos que componen un mapa, complementa el siguiente mapa mental.





Escalas: de acuerdo con las siguientes escalas numéricas determina su equivalencia en la realidad.

Escala del mapa	Medida en el mapa	Equivalencia (m y/o km)
1 : 75 000	08 cm	
1 : 300 000	15 cm	
1 : 1 000 000	10 cm	
1 : 25 000	20 cm	
1 : 10 000	30 cm	

Geotecnologías: tipos, usos y aplicación. Anota el número en el paréntesis de la respuesta correcta.

- | | | |
|---|------------------|----------|
| 1. Objeto secundario que gravita en una órbita cerrada alrededor de un planeta. | Fotografía aérea | () |
| 2. Las imágenes obtenidas por este medio permiten una interpretación más exacta de lo que ve el ojo humano, en términos de respuesta a la longitud de onda, resolución, perspectiva, visión estereoscópica, valores tonales y de color. | GPS | () |
| 3. Herramienta de análisis de información y procedimientos diseñados para soportar la captura, manipulación, modelamiento y graficación de datos u objetos referenciados; para resolver problemas de planeación y administración. | Google Earth | () |
| | SIG | () |
| 4. Permite visualizar imágenes en 3D del planeta, combinando imágenes de satélite y mapas; el motor de búsqueda de Google permite ver imágenes a escala de un lugar específico del planeta en tiempo real. | Satélite | () |
| | Google Maps | () |
| 5. Sistema de navegación basado en localización satelital, usado para determinar la posición de un receptor en cualquier parte de la Tierra. En la actualidad se usa en actividades industriales, comerciales y civiles. | Aeronaves | () |

GLOSARIO

Afallamiento. Se produce cuando se aplican fuerzas tan grandes que las rocas se rompen. Los fallamientos son fenómenos súbitos y ocurren a lo largo de planos llamados planos de falla o fallas.

Agentes endógenos. Son de origen interno, producen modificaciones del relieve terrestre y constituyen la geodinámica interna, teniendo su origen en la energía acumulada en el interior del planeta, entre las fuerzas que los provocan está el tectonismo, diastrofismo y el vulcanismo.

Agentes exógenos. Son aquellos cambios en la superficie terrestre. Llamados así porque las fuerzas provienen del exterior de la corteza y actúan sobre su superficie a través de sus agentes.

Aglomeración. Concentración de habitantes en un espacio urbano (aglomeración urbana). Por lo general, significa algo más que ciudad, haciendo referencia a la yuxtaposición o fusión de varios núcleos urbanos.

Agricultura extensiva. Sistema de cultivo que se caracteriza por un aporte pequeño de trabajo y que, generalmente, está asociado con grandes extensiones de terreno.

Agricultura intensiva. Sistema de cultivo basado en elevadas aportaciones de mano de obra, elevadas inversiones y por hacer una agricultura altamente tecnificada.

Alfred Lothar Wegener. Geofísico y meteorólogo alemán que formuló la teoría de la deriva continental.

Aluvión. Es material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones.

Anecúmene. Superficie de la Tierra que no es habitada por el hombre. Lo contrario de ecúmene.

Antártico. Del griego *antarktikós*, "opuesto al ártico". Término relativo al círculo polar que se localiza en el hemisferio sur (hielos antárticos) o, cercano al polo antártico. Tierras antárticas).

Anticlinal. Tiene una curvatura convexa hacia arriba, en forma de bóveda, y en cuyo núcleo se hallan los materiales más antiguos.

Arancel. Impuesto aplicado a las mercancías importadas/exportadas.

Área metropolitana. Espacio muy urbanizado formado por un núcleo principal y los municipios colindantes con los que ha creado estrechas interrelaciones económicas y sociales.

Área periurbana. Franja de espacio rural, con extensión variable según el tamaño de la ciudad y el momento en que se estudie la ciudad, que rodea la ciudad.

Área rururbanizada. Zona indeterminada, de transición, situada entre la ciudad y el campo, que presenta caracteres de uno y de otra. En ella se mezclan los usos, las funciones y las actividades agrícolas y urbanas.

Asentamiento. Suele utilizarse como sinónimo de lugar habitado o ciudad.

Astenosfera. Capa del interior de la Tierra que se extiende aproximadamente entre los 50 y los 100 km de profundidad, probablemente formada por materiales viscosos que pueden deformarse.

Astrolabio. Instrumento de navegación usado para orientarse que permite determinar la altura de un astro y deducir, según ésta, la hora y la latitud.

Bahía. Es una entrada del mar, o también de un lago, que se encuentra rodeada casi por completo de tierra, a excepción de uno de sus extremos.

Barredores electrónicos. (Multiespectrales, térmicos infrarrojos.) Instrumentos que funcionan a partir de semiconductores sensibles a la porción térmica infrarroja (IR) del espectro electromagnético, es la mejor manera de producir imágenes que definan el patrón térmico de un determinado lugar u objeto.

Bóveda celeste. Esfera imaginaria, que se origina por un fenómeno óptico que nos da la sensación de que el cielo es realmente una esfera, limitada por el círculo del horizonte en el que nos encontramos y de la cual nos sentimos el centro.

Brecha. Rotura o apertura irregular del suelo, que se utiliza a manera de camino, o carretera sin asfaltar o pavimentar.

Carácter mixto. Esta ciencia estudia tanto fenómenos naturales como fenómenos sociales, por lo que, al tratar de ubicarla dentro de la clasificación de estos dos campos, el social y el natural, no es posible hacerlo exclusivamente, puesto que pertenece a ambos; por tanto, a la geografía se le ha considerado una ciencia mixta.

Cárcava. Zanja, canal o fosa que excava el agua en laderas que presentan pendientes pronunciadas.

Carta geográfica. Es considerada como sinónimo de mapa, la diferencia se debe a que, en la carta, la información es de carácter especializado y de interés para determinado tipo usuarios.

Cartografía. Ciencia que, a partir de un conjunto de procedimientos le permite reunir, analizar, generalizar y sintetizar datos de la superficie terrestre para presentarla a una escala reducida sobre una superficie plana, esférica o tridimensional.

Cénit o zenit. Intersección de la prolongación de la vertical de cualquier lugar con la bóveda celeste, por encima de la cabeza de una persona.

Censo de Revillagigedo. El censo de Revillagigedo, es el primer censo de población hecho en 1790 en el virreinato de Nueva España.

Ciencias de la Tierra o geociencias. Son el conjunto de las disciplinas que estudian la estructura interna, la morfología y la dinámica superficial y la evolución del planeta.

Cinegéticos (mapas). Relativo a la cinegética, arte de la caza o cacería; son cartas geográficas que localizan las zonas en las que se ejerce esta actividad o deporte de manera lícita y controlada.

Círculos geográficos. También conocidos como paralelos; son círculos imaginarios sobre la superficie terrestre, que se localizan paralelamente al Ecuador (círculo máximo), entre los que destacan los círculos polares y los trópicos.

Ciudades dormitorio. Aglomeraciones urbanas cuya única función es la residencial, al carecer de infraestructuras básicas para la población (servicios sociales, comercios, industrias, etc). La población sólo ocupa estas ciudades una vez acabada la jornada laboral.

Colina. Es una eminencia del terreno que, en general, no supera los 100 metros desde la base hasta la cima.

Comercio. Es una actividad social y económica que implica la adquisición y el traspaso de mercancías.

Cono volcánico. Es una formación volcánica. Está situada en la parte en la que el volcán expulsa el magma a la atmósfera o a la hidrosfera. Las eyecciones de una apertura volcánica se suelen amontonar generalmente formando un cono con un cráter central.

Conservación. Significa utilizar los recursos naturales de forma racional para evitar su agotamiento y garantizar su posterior utilización.

Conurbación. Es el resultado de la fusión de diferentes ciudades, cuyo crecimiento acaba provocando la unión física de sus respectivas periferias.

Convección. Se genera o aparecen en el núcleo y en el manto de la Tierra, dando lugar a fuerzas que producen ciertos efectos estructurales en la superficie de la misma. Geosinclinales, orogénias y deriva continental.

Coordenadas geográficas. Sistema de localización que utiliza dos ejes angulares de referencia, latitud (al norte y al sur) y longitud (al este y al oeste); se utilizan para determinar la posición de cualquier objeto o lugar sobre la superficie terrestre, expresándose en grados sexagesimales.

Coordenadas geográficas. Son un sistema de referencia que utiliza las dos coordenadas angulares, latitud (Norte y Sur) y longitud (Este y Oeste) y sirve para determinar los laterales de la superficie terrestre.

Crecimiento demográfico. Es el cambio en la población en un cierto plazo, y puede ser cuantificado, como el cambio en el número de individuos en una población usando "tiempo por unidad" para su medición.

Cuarto mundo. Según la ONU, a este grupo pertenecen los 25 países menos desarrollados del mundo.

Cultivos de cobertura. Constituyen una práctica vegetativa que tiene como finalidad, formar y establecer una cubierta vegetal en el terreno para conservarlo y mejorarlo.

Cumbre. Una cima, el punto de una superficie que es más elevado en altitud que todos los inmediatamente adyacentes.

Curvas de nivel. Líneas imaginarias, resultantes de la intersección de un plano horizontal con el relieve del terreno, utilizadas para señalar la altura de un terreno (montañas, valles, llanuras, etc.), con respecto al nivel del mar con la mayor precisión posible, midiéndose en metros lineales.

Densidad de población. Variable utilizada para medir el grado de ocupación de un territorio y que resulta de dividir el número de habitantes por la extensión total de dicho territorio.

Desarrollo sostenible. Concepto acuñado en la Conferencia de Río (1992) que propone hacer compatible el desarrollo económico (calidad de vida, progreso, buenas infraestructuras, servicios y dotaciones) con la conservación de la naturaleza o el medio ambiente.

Desarrollo. Proceso económico mediante el que una población cubre todas sus necesidades básicas e incluso genera suficientes recursos para cubrir otras de tipo complementario.

Descentralización. Tendencia locacional que traslada una actividad o un grupo humano desde el centro (de una ciudad, de un territorio) hacia la periferia.

Determinismo geográfico. Es un paradigma dentro de la geografía, que dice que el espacio geográfico determina nuestra existencia humana; es decir, todas nuestras acciones (cultura, economía, raza, etcétera).

Dinámica terrestre. Son todos los cambios geológicos que modifican la superficie terrestre. Los grandes cambios del relieve terrestre que han ocurrido a través de millones de años de la larga historia geológica de nuestro planeta.

Discontinuidad de Gutenberg. Es la división entre manto y núcleo de la Tierra. Es una de las capas más delgadas de la Tierra, al igual que la discontinuidad de Mohorovicic. Bajo esta capa es donde se generan corrientes electromagnéticas que dan origen al campo magnético terrestre.

Discontinuidad de Mohorovicic. Es una zona de transición entre la corteza y el manto terrestre. Constituye la superficie de separación entre los materiales rocosos menos densos de la corteza,

formada fundamentalmente por silicatos de aluminio, calcio, sodio y potasio, y los materiales rocosos más densos del manto, constituido por silicatos de hierro y magnesio.

Dislocaciones. Son fracturas o fallas que se producen en las rocas de la corteza terrestre.

Dorsales. Son una especie de cordillera que recorren grandes distancias pero que están sumergidas en lo profundo del mar.

Eclíptica. Trayectoria que recorre la Tierra alrededor del Sol durante un año, "dibujando" una elipse debida a la intersección del plano de órbita terrestre con la esfera celeste.

Ecúmene. Parte de la Tierra que está habitada por el hombre.

Efecto Coriolis. Es la fuerza producida por la rotación de la Tierra en el espacio, que tiende a desviar la trayectoria de los objetos que se desplazan sobre la superficie terrestre; a la derecha en el hemisferio norte y a la izquierda, en el sur.

Ensenada. Accidente geográfico costero, constituido por una entrada de agua, que adopta una forma circular, y que se encuentra custodiada por una boca estrecha, constituida generalmente por rocas.

Entorno. El espacio físico en el que se desenvuelven los grupos humanos en su interrelación con el medio ambiente.

Epidermis de la Tierra. En su sentido más amplio el espacio geográfico así lo decía Tricart.

Equinoccio. Momento del año en que el día y la noche tienen la misma duración debido a que el Sol se encuentra sobre el ecuador del planeta Tierra.

Escala. Línea recta dividida en partes iguales o relación numérica abstracta entre dos magnitudes diferentes, sirve de medida para dibujar proporcionalmente en un mapa o plano las dimensiones de un terreno, o para conocer sobre él, las medidas reales de lo dibujado.

Esfera celeste. Esfera concéntrica a la Tierra, sobre la cual se mueven aparentemente los planetas y las estrellas.

Espacio natural. Espacio no transformado por el hombre o en el que la actuación humana no ha llegado a causar una modificación apreciable.

Espacio. Conjunto conformado por elementos naturales como vegetación, suelo, montañas y cuerpos de agua, así como por elementos sociales o culturales; es decir, la organización económica y social de los pueblos y sus valores y costumbres.

Esperanza de vida. Número medio de años que se pueden vivir en un país determinado.

Estructura interna de la Tierra. Forma en que se encuentra dividida la parte interna de la Tierra, núcleo, manto, corteza y dos discontinuidades.

Estructura por sexo y edad. Distribución de la población por su sexo (varones/hembras) y grupos de edad (niños, adultos, viejos).

Éxodo rural. Fenómeno consistente en el abandono del medio rural por parte de la población, que marcha hacia los núcleos urbanos buscando una mejora en el nivel de vida.

Explosión demográfica. Es el aumento elevado y repentino de la población humana. Es frecuentemente asociada con avances tecnológicos, teniendo el mayor índice de aumento en la segunda mitad del siglo XX.

FAO UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Fecundidad. Número de hijos nacidos por cada mujer.

Fenómeno geográfico. Se produce cuando se originan cambios drásticos en corto tiempo y de manera inesperada sobre la superficie terrestre, causando alteraciones ambientales.

Fertilidad. Capacidad biológica que tienen los seres humanos para fecundar y concebir, en definitiva, para tener hijos.

Fisiográficos (mapas). Relativo a la fisiografía, geografía física. Son mapas o cartas geográficas que muestran los rasgos físicos (relieve, suelo, ríos, etc.) de la superficie terrestre.

Flujo. En geografía este concepto es sinónimo de relación o intercambio entre diferentes lugares o elementos en un territorio. Se habla de flujo de transporte, flujo de personas, flujos comerciales...

Foco magmático. Bolsada de materia incandescente que se encuentra en el interior de la corteza terrestre.

Fosa abisal o fosa marina o fosa oceánica. Fosa de los océanos.

Fósiles. Los fósiles son los restos o señales de la actividad de organismos pretéritos. Dichos restos, conservados en las rocas sedimentarias, pueden haber sufrido transformaciones en su composición o deformaciones más o menos intensas.

Fuentes termales. Agua caliente que se ha filtrado desde abajo hasta llegar a la superficie de la Tierra, formando pequeños charcos.

Fumarolas. Son las que emite la lava en estado de fusión, en las proximidades del cráter, están compuestas principalmente por cloruros de sodio, potasio y anhídrido sulfuroso y carbónico.

GATT. Firmado en 1948, corresponde por sus siglas en inglés al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio.

Geíser. Es un tipo especial de fuente termal que emite periódicamente una columna de agua caliente y vapor al aire.

Geodesia. Ciencia que tiene por objeto determinar la forma y magnitud de la Tierra, para elaborar los mapas correspondientes a su superficie.

Globalización. Es un concepto acuñado a finales del siglo XX que hace referencia a la progresiva caída de fronteras entre países y, en definitiva, a la contracción del territorio.

Golfo. Constituye una parte de mar, caracterizada regularmente por su gran extensión y profundidad, se encuentra casi cerrada por dos extremos de tierra, llamados cabos, y que se distinguen por su forma de puntas.

Hambruna. Situación generada por la prolongada escasez de alimentos, que a su vez provoca desnutrición y, en casos extremos, la muerte.

Hecho geográfico. Ocurre en la superficie terrestre, y se caracteriza por su permanencia, estabilidad, y porque su formación es un proceso más o menos largo.

Hemisferio austral. Relativo o perteneciente al sur, se utiliza como el equivalente del hemisferio sur.

Hemisferio boreal. Del gr. *Boréas*, vientos del norte. Relativo o perteneciente al norte, se utiliza como el equivalente del hemisferio norte.

Hemisferio meridional. Del lat. *Meridionālis*, perteneciente o relativo al medio día. También se utiliza como el equivalente del hemisferio sur.

Hemisferio septentrional. Del lat. *Septentrionālis*, perteneciente o relativo al septentrión (del norte). También se utiliza como el equivalente del hemisferio norte.

Hemisferio. Del gr. *Hēmíspḗairion*, cada una de las mitades de una esfera. Corresponde a una mitad de la esfera terrestre al ser dividida por el círculo máximo (ecuador).

Hess, Harry Hammond. (1906-1969). Geólogo y geofísico estadounidense, fue el precursor de la hipótesis de la expansión del fondo oceánico, mejor conocida como la tectónica de placas.

Horizonte. Cada una de las capas con diferentes características paralelas a la superficie del terreno que se han producido a través de la operación de los procesos de formación del suelo.

Humus. Es la parte descompuesta de la materia orgánica del suelo.

Industrialización. Proceso por el que la industria cobra un mayor protagonismo en la economía de un país, adquiriendo una mayor participación en la generación del PIB (producto interno bruto) y de puestos de trabajo.

Infraestructura. Servicios e instalaciones necesarios para promover el desarrollo económico y conseguir una calidad de vida aceptable. Son infraestructuras las carreteras, los transportes y los servicios públicos de transporte.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). Es una institución dedicada a la captación, procesamiento y difusión de información acerca del territorio, la población y la economía de nuestro país, para generar información estadística y geográfica. Su objetivo prioritario es lograr que el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG) suministre a la sociedad y al Estado información de calidad, pertinente, veraz y oportuna, a efecto de coadyuvar al desarrollo nacional, bajo los principios de accesibilidad, transparencia, objetividad e independencia.

Interdisciplinario. Se compone de varias disciplinas científicas o culturales o está relacionado con ellas.

Isotermas. De *iso* y *termo*, igual temperatura. Curva para la representación cartográfica de los diferentes puntos de la Tierra con la misma temperatura media anual.

Isoyetas. De *iso* y *hyetós*, igual lluvia. Curva para la representación cartográfica de los diferentes puntos de la Tierra con el mismo índice de pluviosidad (lluvias) media anual.

Lacolitos. Son plutones concordantes que se forman cuando el magma intruye en un ambiente cercano a la superficie.

Laterita. Es el suelo propio de las regiones cálidas, está caracterizado por la pobreza en sílice y su elevada cantidad de hierro, alúmina y/u otros minerales.

Layers. Vocablo inglés que significa "capas" en español. En la cartografía digital consiste en una serie de "hojas" que se pueden sobreponer entre sí, para construir una carta geográfica o mapa.

Ley de Gravitación Universal. La ley de la gravitación universal establece la fuerza con la que se atraen dos cuerpos por el simple hecho de tener masa.

Limo. Es un material sedimentario detrítico no consolidado cuyo tamaño es mayor que el de la partícula de arcilla, pero menor que el de la arena muy fina.

Líneas geográficas. Como su nombre lo indica, son líneas rectas que imaginariamente atraviesan a la Tierra de extremo a extremo, pasando por su centro; entre las que destacan se puede mencionar el Eje terrestre, la vertical y los radios terrestres.

Litificación. Proceso mediante el cual un material se convierte en roca compacta en la corteza terrestre. La litificación de restos vegetales que se transforman en roca de carbón.

Loess. Es un sedimento terrestre, compuesto predominantemente de partículas tamaño limo y formado esencialmente por la acumulación de polvo aportado por el viento.

Longevidad. (También se dice esperanza de vida.) En general tiene que ver con la duración de la vida de un ser humano o de un organismo biológico, y se utiliza con más frecuencia para referirse a la ancianidad o a la edad de un ser vivo; por ejemplo, la longevidad de un árbol.

Malthus. Thomas Robert Malthus (1766-1834) fue un economista que sentó las bases del pensamiento demográfico en su obra titulada, *Un ensayo sobre el principio de la población*

(1798). Su teoría —conocida como malthusiana— afirma que la población tiende a crecer de forma más acelerada que los recursos económicos; es decir, mientras la primera crece en progresión geométrica, los medios de subsistencia lo hacen en progresión aritmética.

Mapa. Representación geográfica de la Tierra, o de parte de ella, sobre una superficie plana, de acuerdo con una escala.

Mareas. Son aquellos descensos y crecidas del nivel del agua del mar.

Material magmático. Es una mezcla de material rocoso fundido, de composición preferentemente silíceo que contiene gases, agua y minerales sólidos dispersos. Cuando el magma solidifica el resultado es una roca magmática.

Medio ambiente. Espacio en el que se desarrolla la vida de los seres vivos y que permite la interacción de los mismos. Sin embargo, este sistema no sólo está conformado por seres vivos, sino también por elementos abióticos y por elementos artificiales.

Megalópolis. *Mégas* es grande y *polis* es ciudad. Se trata de un concepto acuñado para referirse a las grandes ciudades.

Mercator (proyección de). Es un tipo de proyección cartográfica cilíndrica tangente al ecuador, ideada por Gerardus Mercator en 1569, para elaborar mapas de la superficie terrestre.

Metamorfismo. Transformación física y química que sufre una roca en el interior de la corteza terrestre como resultado de las variaciones de temperatura y presión.

Mijail Ivanovich Glinka. Científico ruso que realizó la clasificación de suelos, donde se consideran aspectos climáticos e hidrológicos.

Modelo. Se habla de modelo para referirse al proceso llevado a cabo por un gobierno para controlar y organizar las actividades productivas.

Mofeta. Gas pernicioso que se desprende de las minas y otros lugares subterráneos: las mofetas suelen ser de ácido carbónico.

Monocultivo. Sistema de producción agrícola que consiste en dedicar toda la tierra disponible al cultivo de una sola especie vegetal.

Monopolio. Situación económica que permite ofertar de forma exclusiva o mayoritaria un producto o servicio, por lo que se puede fijar su precio de forma prácticamente unilateral.

Movimiento natural. Se define como el número de nacimientos menos las defunciones.

Nadir. Punto de la bóveda celeste diametralmente opuesto al cenit.

Náutico (mapa). Del griego *nautikós*, término relativo a la navegación o ciencia de navegar.

Mapas que muestran rutas de navegación en mares y océanos. Anteriormente el término se usaba para los viajeros marinos, en la actualidad es un término genérico para “todo tipo de viajeros”; por ejemplo, los cibernautas.

Océanos. Partes de la superficie del planeta ocupadas por agua marina que rodean a los continentes y que cubren en la actualidad cerca de 71% de la Tierra.

Oligopolio. Acaparamiento o control por parte de una minoría de la sociedad o los agentes económicos de la oferta mayoritaria de un bien o servicio.

Organización social. Grupo de personas que interactúan entre sí, en virtud de que mantienen determinadas relaciones sociales con el fin de obtener ciertos objetivos.

Orientación. Del lat. *oriens* (oriente), aparecer o nacer. Acción y efecto de orientarse; es decir, encontrar el lugar por donde aparece el Sol (el oriente) y la posición o dirección de algo respecto a un punto cardinal.

Pallasitas. Pedazo de fragmento de hierro que se ha encontrado en las montañas cercanas a Krasnoyarsk. Con el paso de los años se comprobó que se trataba de un meteorito que contiene gran cantidad de olivinos englobados en una matriz de hierro y níquel.

Pangea. Fue el súper continente que existió al final de la era Paleozoica y comienzos de la Mesozoica, que agrupaba la mayor parte de las tierras emergidas del planeta.

Perfil. Corte vertical del suelo desde la superficie hasta la porción relativamente inalterada, normalmente 2 m.

Peridotita. Roca con más de 90% de silicatos oscuros. Son raras en la superficie de la Tierra, se cree que las peridotitas son el constituyente principal del manto superior.

Perturbación. Cambios en la naturaleza de los depósitos aluviales en el tiempo.

Pilar o horst. Un macizo tectónico, es una región elevada limitada por dos fallas normales, paralelas.

Pirámide de población. Representación gráfica de la estructura por sexo —analizar si hay más hombres que mujeres— y edades —comprobar si el país es joven o viejo— de la población de un territorio determinado.

Plancton. Conjunto de organismos pelágicos que se encuentran en suspensión en el agua del mar o en las aguas dulces. Que son demasiado pequeños o demasiado débiles para poder nadar contra corriente.

Plano. Documento de información gráfica relativo a un aspecto específico de la misma, usualmente se refiere a proyectos de ingeniería o a información especializada, dibujados a escalas grandes y, por lo general, referenciados en un sistema local de coordenadas cartesianas, cubriendo extensiones relativamente reducidas.

Plataforma continental. Parte sumergida de los bloques continentales y de las islas con una pendiente bastante pronunciada, que se extiende desde el límite de la bajamar hasta el talud continental.

Playa. Es un accidente que se forma a partir de la acumulación de sedimentos no consolidados por la acción del oleaje.

Población inactiva. Es el grupo de personas que no tiene trabajo remunerado, generalmente por razones de edad o por motivos económicos.

Porosidad. Es el volumen de los poros por cada unidad de formación; también puede definirse como la fracción del volumen total de una muestra que es ocupada por poros o huecos.

Producto interno bruto (PIB). Valor total de la producción obtenida a lo largo de un año, en un territorio determinado, y en todo tipo de actividades económicas.

Proyección cartográfica. Es un método para representar la superficie de la esfera Terrestre sobre un plano. Está determinado matemáticamente al hacer incidir todos los puntos de su superficie esférica sobre una superficie plana.

Proyección estereográfica. Es un sistema de representación gráfico en el cual se proyecta la superficie de una esfera sobre un plano mediante un conjunto de rectas que pasan por un punto o foco.

Puntos geográficos. Como su nombre lo indica, son los puntos que imaginariamente se originan cuando las líneas geográficas se interceptan en la superficie terrestre; los más relevantes son el polo norte, polo sur, cénit y nadir.

Radiómetros. Son aparatos electrónicos utilizados para medir la iluminación, campos electromagnéticos y radiaciones solares o radioactivas; que inciden sobre la superficie terrestre.

Región geográfica. Hace referencia a la geografía física de un área que muestra varios rasgos comunes, como son el clima, el relieve, la vegetación natural, las cuencas hidrográficas y otros.

Región. Segmento o porción diferenciada de la superficie de la Tierra, cuyo territorio tiene unas características comunes o, en su defecto, ha sido adscrito a una misma unidad político-administrativa.

Resaca. Movimiento de las olas del mar al retirarse de la orilla, en especial, cuando tiene fuerza.

Retícula. Conjunto de líneas o elementos dispuestos en forma de red.

Revolución industrial. Es el nombre que recibe un conjunto de cambios tecnológicos comenzados a mediados del siglo XVIII en el Reino Unido, así como su impacto en la sociedad.

Rift. Fosa tectónica, especialmente alargada en relación con fenómenos de distensión de la corteza terrestre y hundimientos de bóvedas de pliegues de gran radio de curvatura.

Roca madre. Roca que mediante procesos de meteorización y erosión da lugar a la formación de la parte inorgánica del suelo.

Rocas ígneas extrusivas. Las rocas extrusivas se forman a partir de la lava que se encuentra fuera de la superficie de la Tierra. Cuando esta sustancia está expuesta a la atmósfera o al agua, se enfría muy rápidamente comparada con las rocas intrusivas.

Rocas ígneas intrusivas. Las rocas intrusivas son un tipo de roca ígnea, derivan directamente del magma y se solidifican dentro de la Tierra, es por eso que se enfrían lentamente.

Rumbo. Del lat. *rhombus*. Dirección trazada dentro de un mapa o plano o, dirección a considerar con base en las que están comprendidas en la rosa de los vientos.

Sedimento. Es un material sólido acumulado sobre la superficie terrestre (en muchas ocasiones está disuelto en el agua), derivado de las acciones de fenómenos atmosféricos.

Símbolos cartográficos. En los mapas son una forma de lenguaje que expresa los conocimientos depositados en ellos sobre la posición espacial y condiciones de los elementos del medio que representan, a través de una gama de puntos, líneas, figuras, colores, letras, entre otros.

Sinclinal. Es un pliegue de la corteza terrestre que presenta los estratos más recientes en su núcleo. Se forman por los efectos tectónicos de la dinámica terrestre.

Sistema Solar. Es el conjunto formado por el Sol y los ocho planetas con sus respectivos satélites que giran a su alrededor, también lo acompañan en su desplazamiento por la galaxia o Vía Láctea planetas enanos, asteroides e innumerables cometas, meteoritos y corpúsculos interplanetarios.

Sistema urbano. Es el conjunto de ciudades relacionadas entre sí por diferentes lazos (económicos, comerciales, de transporte, etc...), el sistema urbano se concibe como la jerarquía de ciudades (ordenadas de mayor a menor importancia) que hay en un territorio.

Sistemas vivos. Ya sean individuos u organizaciones, son analizados como "sistemas abiertos", que mantienen un continuo intercambio de materia/energía/información con el ambiente.

Solfatara. Es la emisión de gases sulfurosos y vapor de agua que se produce en algunos cráteres de volcanes activos.

Solsticios. Los momentos del año en los que el Sol alcanza su mayor o menor altura aparente en el cielo, y la duración del día o de la noche son las máximas del año, respectivamente.

Subdesarrollo. Estado económico en el que no se satisfacen las necesidades mínimas de la población, generalmente relacionado con sociedades preindustriales donde el binomio recursos-población está descompensado en favor de la segunda (existen más habitantes que alimentos).

Subsuelo. Parte de terreno que está por debajo de la superficie terrestre.

Superficie terrestre. Es todo lo que ocupa el planeta Tierra en cuanto a sus tierras emergidas.

Suprayacente. Es que yace por encima de algo. Que se ubica por arriba de algo, en especial, su antónimo sería "subyacente", que en latín significa "por debajo de algo en particular".

Surcado lister. Consiste en una serie de surcos dobles separados por un tope empastado, diseñados para retener el agua de lluvia y evitar la erosión, al impedir el flujo de los escurrimientos superficiales.

Surcos en contorno. Consiste en trazar los surcos en forma perpendicular a la pendiente natural del terreno, siguiendo las curvas de nivel.

Teledetección. Consiste en obtener a distancia datos de la superficie terrestre o de otros astros, usando instrumentos de grabación o de escaneo colocados en satélites y sondas artificiales; ésta puede darse en tiempo real al estar en contacto directo o no, con el objeto o fenómeno por interpretar.

Teoría geocéntrica. Es una antigua teoría que pone a la Tierra en el centro del Universo, y los astros, incluido el Sol, girando alrededor de la Tierra.

Teoría heliocéntrica. El heliocentrismo es un modelo astronómico según el cual la Tierra y los planetas se mueven alrededor del Sol relativamente estacionario y que está en el centro del Universo.

Tercer mundo. Naciones que no pertenecen ni al primer mundo (capitalismo avanzado) ni al segundo mundo (socialismo de Estado). Generalmente son los denominados países subdesarrollados. Según el Banco Mundial son los países que tienen las rentas más bajas.

Terrazas. Son terraplenes formados entre los bordos y canales construidos en sentido perpendicular a la pendiente del terreno.

Topográficos (mapas). Relativo a la topografía, del gr. *tópos* y *graphos*, descripción de un terreno. Son mapas que delinean detalladamente las particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.

Trópico. Cada uno de los círculos menores de la superficie terrestre, paralelos al ecuador, situados a una distancia de 23° 27' al norte (Trópico de Cáncer) y al sur (Trópico de Capricornio), respectivamente.

Universo. Es la suma de todo lo que existe con sus correspondientes leyes físicas; esto engloba al tiempo, al espacio, a la materia, a la energía, etcétera.

Urbanización. Es el proceso mediante el cual la población de un país va concentrándose en ciudades.

Variaciones estacionales. Fluctuaciones irregulares observadas en un periodo; para ello se toma el valor mediano de las variaciones específicas.

Zonificación. Subdivisión del territorio con alguna finalidad, generalmente, para asignar usos del suelo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Moncada, Omar. G. (1989). *Historia de la geografía en el mundo y en México*. México: UAEM.
- Albentosa Sánchez, L. (1990). *Climatología y medio ambiente*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- _____ (1989). *El clima y las aguas*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Anda Gutiérrez, C. (1996). *Entorno socioeconómico de México*, México: Limusa.
- Arango, G. y H. González (1994). "Caracterización química y pedogénesis de suelos y paleosuelos derivados de ceniza volcánica en el Norte de la Cordillera Central Colombiana. II. Fracción inorgánica", *Revista ICNE*.
- Aylón T., Teresa et al. (1997). *Geografía económica: para escuelas preparatorias*, México: Limusa.
- _____ y I. Lorenzo (1995). *Geografía para bachilleres*, México: Trillas.
- _____ y I. Lorenzo (2005). *Síntesis de geografía de México*. México: Trillas.
- _____ T. y L. Avendaño (2012). *Geografía para bachillerato: enfoque de competencias*. 2ª ed., México: Trillas.
- Barry, Roger G. y Richard G. Chorley, (1985). *Atmósfera, tiempo y clima*. (Texto introductorio a los fenómenos atmosféricos.) 4ª ed., Barcelona: Ediciones Omega.
- Barutel Encina, A., et al. (1998). *Ciencias naturales Ciclo Bachillerato*. 1º. Madrid: Anaya.
- Bassols Batalla, Á. (coord.) (1989). *Realidades y problemas de la geografía en México*, México: Nuestro tiempo.
- _____ (1987). *Geografía económica de México. Teoría, fenómenos generales, análisis regional*, México: Trillas.
- _____ (1997). *Geografía económica de México*. México: Trillas.
- Beavon, K. (1990). *Geografía de las actividades terciarias. Una reinterpretación de lugares centrales*, Madrid: Oikos-Tao (col. Ciencias Geográficas).
- Botero, G. (1993). "Contribución al conocimiento de la geología de la zona central de Antioquia". *Anales de la Facultad de Minas* No. 57. Medellín: Universidad Nacional.
- Broeck, J. (1997). *La geografía, su ámbito y trascendencia*. México: UTEHA.
- Caire, L. J. (1990). *La proyección cartográfica para Petróleos Mexicanos*. México: Petróleos Mexicanos.
- Calvo, F. (1990). *La geografía de los riesgos*. Geocrítica. Barcelona: Departamento de Geografía de la Universidad de Barcelona, España.
- Capel, H. U. (1984). *Las nuevas geografías*, Barcelona: Salvat (col. Temas Clave).
- Capel, J.J. (1981). *Los climas de España*. Barcelona: Oikos-Tau. (Explicación del comportamiento climático de las diferentes regiones de España.)
- Bitrán, B. D. (coord.) (2001). *Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el periodo 1980-1999*. México: Cenapred, Secretaría de Gobernación.
- Cenapred (2001). *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México*. México: Secretaría de Gobernación.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, capítulo I de las Garantías Individuales artículo 27.
- Córdoba Fernández, C. et. al. (1992). *Cómo acercarse a la geografía*. México: Limusa.
- Derrau, M. (1970). *Geomorfología*. Trad. de Masson et Cie, París. España: Ediciones Ariel.
- Díaz, C. R. (1992). *Sistemas de información Geográfica*, México: UAEM.

- Eckert, M. (1985). *Introducción a la Cartografía*. México: UTEHA.
- Empresas de Consultoría Varias (2000). *Diagnóstico de diferentes regiones hidrológicas*, resumen ejecutivo. México.
- Encuesta Intercensal (2015). *Panorama sociodemográfico de México 2015*. México: Inegi, c2015.
- Estébaniz, J. (1990). *Tendencias y problemática actual de la geografía*. Colombia: Cincel.
- Fabián Cisneros, Eva et al. (1998). *Geografía general de México*, México: McGraw-Hill.
- Fassbender, H. W., *Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina*. 1ª ed. San José de Costa Rica: IICA.
- Fernández, Felipe et al. (1998). *Clima urbano en ciudades ibéricas e iberoamericanas*. Madrid: Editorial Parteluz. (Interesantes estudios sobre las particularidades del clima urbano en diferentes y muy diversas áreas geográficas.)
- García Colín, L. y M. B. Ephrussi. *Energía, ambiente y desarrollo sustentable (el caso de México)*. México: UNAM, Programa Universitario de Energía / El Colegio Nacional, 1996.
- Gelman, O. (1992). "El enfoque sistemático para estudiar desastres", *Boletín del Instituto de Ingeniería*, México: UNAM.
- Gómez, R. J. (1999). *Geografía general*, México: Publicaciones Cultural.
- Inegi, S.P.P. (2002). *Estadísticas del Medio Ambiente*, México: Inegi.
- _____ (1998). *Apuntes sobre GPS*, México: Inegi.
- _____ (1998). *Catálogo de cartografía histórica de México*. México: Inegi.
- _____ (1994). *Manual de conceptos básicos*. México: SPP.
- _____ (2016). *Principales resultados. Encuesta Intercensal 2015*. México: Inegi.
- Martínez Cabrera, M. y R. García (2000). *Geografía aquí y ahora*. México: Edere.
- Méndez, J. S. (1990). *Fundamentos de economía*. México: McGraw-Hill.
- _____ (1998). *Problemas económicos de México*, México: McGraw-Hill.
- Olivares Jiménez, E. (2003). *Geografía para bachilleres*. México: McGraw-Hill.
- Pazos, L. (1997). *Problemas socioeconómicos de México y sus soluciones*, México: Diana.
- Raisz, Edwin (1978). *Cartografía general*, Barcelona: Omega.
- Saenz de la Calzada, C. (1990). *Geografía General*. México: Esfinge.
- Salinas Luna, A. (2009). *Geografía*. México: Pearson Educación.
- Salitchev, K. (1999). *Cartografía*. México: Pueblo y educación.
- Sauer, C. O. (1991). "Introducción a la geografía histórica" en *Geografía histórica*. Comp. de Claude Cortez. México: Instituto Mora.
- Secretaría de Programación y presupuesto (1986). *Guías para la interpretación de la cartografía*. México: Inegi.
- Secretaría de Gobernación (1991). *Atlas Nacional de Riesgos*, México: Sistema Nacional de Protección Civil.
- Sterling Pérez, B. y E. Villanueva Herrera (2006). *Geografía. Un enfoque constructivista*. México: Esfinge.
- Strahler N., A. (1992). *Geografía Física*, Barcelona: Omega.
- Tamayo, J. L. (1982). *Geografía moderna de México*. 9a ed., México: Trillas.
- Trejo Escobar, E. (1990). *Geografía general*, México: Trillas.
- Tyler Miller, G. (1992), *Ecología y medio ambiente*, México: Universidad Iberoamericana / UNAM.
- Instituto de Geografía, *Atlas Nacional de México*, México: Instituto de Geografía, UNAM.
- Valencia Rángel, F. (1978). *Introducción a la geografía física*, México: Ed. Herrero, México.
- _____ (1980). *Introducción a la geografía humana, política y social*, México: Herrero.

- Velázquez González, J. (1996). *Glosario de términos climáticos*. México: UAEM.
- _____ (1998). *Glosario de términos agronómicos*. México: UAEM.
- _____ (2000). *Geografía integral*. México: UAEM.
- _____ (2002). *Agrofenoclimatología*. México: UAEM.
- _____ (1984). "Las distintas versiones geográficas de las relaciones entre naturaleza y hombre", en *Revista Geográfica*, Universidad de Barcelona.
- Vila Valenti, J. (1986). *Introducción al estudio teórico de la geografía, Objetivos, contenidos y enfoques*, vol. I, Barcelona: Ariel.
- Vivo Escoto, J. (1985). *Geografía física*. México: Herrero.
- Vivo Escoto, J. (1985). *Geografía humana y económica*. 19a ed. México: Patria.

MESOGRAFÍA

- Bgm44.webnode.es. (2016). *Comprender a la geografía como ciencia interdisciplinaria*. Consultado el 7 de mayo de 2016. Disponible en <http://bgm44.webnode.es/news/comprender-a-la-geografia-como-ciencia-interdisciplinaria/>
- Bocchetti, C., *Geografía cultural y geografía antigua*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Consultado el 20 de agosto de 2016. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/1534/14/13CAPI12.pdf>.
- Ejemplos.co. (2016). *Tipos de geografía*. Consultado el 20 de agosto de 2016. Disponible en <http://www.ejemplos.co/tipos-de-geografia/#ixzz4HBORnYL4>.
- Encinas A. (2002). *La sustentabilidad del desarrollo y la integración de las políticas. Economía, sociedad y medio ambiente. Reflexiones y avances hacia un desarrollo sustentable en México*. Disponible en <http://www.redmeso.net>
- Informe Anual 2003*. Acceso a la Justicia Ambiental en el DF. Consultado el 26 de mayo de 2016 en paot.org.mx
- Instituto Nacional de Ecología, Evolución y evaluación del desarrollo institucional en materia de prevención de riesgos de accidentes químicos*, consultado en www.ine.gob.mx
- Iñíguez, R. L. *Geografía y salud: temas y perspectivas en América Latina*. Consultado el 20 de agosto de 2016. Disponible en <http://www.scielosp.org/pdf/csp/v14n4/0063.pdf>.
- Jardon U., Juan J. (1995). *Energía y Medio Ambiente una perspectiva económica y social*. México: UNAM, p. 100. Revista Digital Universitaria, 10 de marzo 2007 • Volumen 9 Número 3.
- Muñoz Villarreal, C. y A. C. González Martínez (2000). *Economía, sociedad y medio ambiente. Reflexiones y avances hacia un desarrollo sustentable en México*. Consultado el 26 de mayo 2016, en <http://www.redmeso.net>
- Población. *Cuéntame de México (2016)*. Cuentame.inegi.org.mx. Consultado el 27 de agosto de 2016. Disponible en <http://cuentame.inegi.org.mx/Poblacion/default.aspx?tema=P#>.
- Pulgarín Silva, M. R. *Enseñanza de las ciencias sociales integradas desde el estudio del espacio geográfico*. Consultado el 7 de mayo de 2016. Disponible en <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal9/Ensenanzadelageografia/Investigacionydesarrolloeducativo/05.pdf>
- Rodríguez Mateos, J. C. y Del Moral L. "Tema 5. *La significación de la aproximación radical y humanística*", en *Geografía*. Consultado el 20 de agosto de 2016. Disponible en http://titulaciongeografiasevilla.es/contenidos/profesores/materiales/archivos/2013-12-03Tema5_Radical_LdM.pdf.

Directorio

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales
Carlos Eduardo Barrera Díaz
Rector

Doctor en Ciencias Computacionales
José Raymundo Marcial Romero
Secretario de Docencia

Doctora en Ciencias Sociales
Patricia Zarza Delgado
Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados

Doctor en Ciencias de la Educación
Marco Aurelio Cienfuegos Terrón
Secretario de Rectoría

Doctora en Humanidades
María de las Mercedes Portilla Luja
Secretaria de Difusión Cultural

Doctor en Ciencias del Agua
Francisco Zepeda Mondragón
Secretario de Extensión y Vinculación

Doctor en Educación
Octavio Crisóforo Bernal Ramos
Secretario de Finanzas

Doctora en Ciencias Económico Administrativas
Eréndira Fierro Moreno
Secretaria de Administración

Doctora en Ciencias Administrativas
María Esther Aurora Contreras Lara Vega
Secretaria de Planeación y Desarrollo Institucional

Doctora en Derecho
Luz María Consuelo Jaimes Legorreta
Abogada General

Doctor en Ciencias Sociales
Luis Raúl Ortiz Ramírez
Secretario Técnico de la Rectoría

Licenciada en Comunicación
Ginarely Valencia Alcántara
Directora General de Comunicación Universitaria

Doctor en Ciencias Sociales
Luis Raúl Ortiz Ramírez
**Director de Centros Universitarios y Unidades Académicas Profesionales
Región A y Encargado del Despacho Región B**

Doctora en Investigación Educativa
Eva Lilia García Escobar
Directora de Estudios de Nivel Medio Superior

Planteles dependientes de la Escuela Preparatoria

Doctor en Tecnología e Innovación de la Educación

Arturo Mejía Zamora

Plantel "Lic. Adolfo López Mateos"

Maestro en Ciencias de la Educación

Erick Vieyra Méndez

Plantel "Nezahualcóyotl"

Maestro en Administración Pública y Gobierno

Raúl Juárez Toledo

Plantel "Cuauhtémoc"

Doctora en Ciencias de la Educación

María del Rocío García de León Pastrana

Plantel "Ignacio Ramírez Calzada"

Doctor en Ciencias de la Educación

Alejandro Morales Velázquez

Plantel "Dr. Ángel Ma. Garibay Kintana"

Maestro en Educación con Orientación en Innovación y Tecnología Educativa

Sergio Luis Roldán Vásquez

Plantel "Texcoco"

Maestro en Docencia

Erick Rodolfo Sánchez Cortés

Plantel "Sor Juana Inés de la Cruz"

Química Farmacéutica Bióloga

Janette Jaimes García

Encargada del Despacho de la Dirección del Plantel "Dr. Pablo González Casanova"

Doctora en Educación

María del Rosario Sotelo Hurtado

Encargada del Despacho de la Dirección del Plantel "Isidro Fabela Alfaro"

Licenciada en Comunicación

Ana Vianey Suárez Castro

Encargada del Despacho de la Dirección del Plantel "Mtro. José Ignacio Pichardo Pagaza"