

20/19



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFIA**

**TEXTO AUXILIAR PARA LA ENSEÑANZA
DE LA GEOGRAFIA EN EL
CCH VALLEJO**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN GEOGRAFIA
P R E S E N T A :
ERIC PARTIDA GASCA

México, D. F.
SECRETARÍA DE
ASUNTOS ESCOLARES

1988



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	Página
INTRODUCCION.....	I
UNIDAD 1 INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA GEOGRAFIA.....	1
1.1 Concepto de Geografía	
1.2 Método de estudio de la Geografía	
1.3 Grandes divisiones de la Geografía	
1.3.1 Geografía física	
1.3.2 Geografía Biológica	
1.3.3 Geografía humana o social	
1.4 Relación de la geografía con otras ciencias	
1.4.1 La geografía y las ciencias naturales	
1.4.2 La geografía y las ciencias sociales	
1.5 Utilidad práctica de la geografía	
UNIDAD 2 UBICACION DE LA TIERRA EN EL UNIVERSO.....	6
2.1 Conceptos cosmográficos fundamentales	
2.2 El Universo	
2.3 El Sistema Solar	
2.4 La Tierra como astro	
2.4.1 Forma de la Tierra	
2.4.2 Puntos, líneas y planos de la Tierra	
2.4.3 Dimensiones de la Tierra	
2.4.4 Movimientos de la Tierra	
2.5 Representación de la Tierra	
2.5.1 La cartografía	
UNIDAD 3 EVOLUCION DE LA TIERRA.....	31
3.1 Tiempo cosmogónico y tiempo geológico	
3.2 Determinación de la antigüedad de la Tierra	
3.3 Eras geológicas	
3.4 Estructura interna de la Tierra	
3.5 Clasificación y composición de las rocas	
UNIDAD 4 EL RELIEVE TERRESTRE.....	41
4.1 Geomorfología	
4.2 Inestabilidad de la corteza terrestre	
4.3 Clasificación elemental de las formas del relieve	
4.4 Tipos morfológicos de la corteza terrestre	
UNIDAD 5 LA HIDROSFERA.....	56
5.1 Hidrogeografía	
5.2 Oceanografía	
5.3 Los ríos	
5.4 Limnología	
5.5 Hidrogeología	
5.6 Glaciología	
5.7 Distribución de los principales elementos de la hidrosfera	
UNIDAD 6 ZONAS Y TIPOS DE CLIMA.....	73
6.1 La atmósfera	
6.1.1 Estructura de la atmósfera	
6.1.2 Composición química de la atmósfera	
6.1.3 Propiedades físicas de la atmósfera	

6.2	El clima	
6.2.1	Concepto	
6.2.2	Diferencias entre el clima y el tiempo atmosférico	
6.3	Factores del clima	
6.4	Elementos del clima	
6.5	Relaciones entre los elementos y los factores del clima	
6.6	Clasificación climática de Koeppen	
6.7	Distribución de los climas del mundo	
UNIDAD 7	REGIONES BIOGEOGRAFICAS.....	86
7.1	Biogeografía	
7.2	La geografía vegetal o geografía de las plantas	
7.3	Las regiones fitogeográficas	
7.4	Zoogeografía	
7.5	Las regiones zoogeográficas	
UNIDAD 8	EL PAISAJE GEOGRAFICO.....	97
8.1	Concepto	
8.2	Morfología natural	
8.3	Tipos fundamentales del paisaje natural	
8.4	Morfología económica	
8.5	Tipos fundamentales del paisaje cultural	
UNIDAD 9	LOS RECURSOS NATURALES.....	108
9.1	Interrelación de la naturaleza y la sociedad	
9.2	El determinismo geográfico	
9.3	Concepto de recursos naturales	
9.4	Clasificación de recursos naturales	
9.5	Formas de explotación de los recursos naturales	
CONCLUSIONES.....		112
BIBLIOGRAFIA.....		114
ANEXO (PROGRAMAS DE GEOGRAFIA I Y II).....		117

INTRODUCCION

¿Por qué el desarrollo del programa de geografía del Colegio de Ciencias y Humanidades?

Porque, después de algunos años de impartir clases en este medio, se nota que es conveniente que, a manera de guía (o guión), los estudiantes que optan por geografía en el CCH tengan un texto básico en el que mínimamente puedan trabajar los temas contenidos en la mayoría de los programas de esta asignatura en el quinto semestre.

Al tratar este programa se ha interpretado la necesidad de efectuar modificaciones - en el plan de estudios vigente en el CCH, al menos en lo que atañe a la materia de geografía ya que, por principio de cuentas, el tiempo destinado para ambos cursos - (Geografía I y II) es con notoriedad insuficiente para desahogar los temas como es debido. Razón esta por la cual tan sólo se desarrollan los temas que por su importancia deben ser tomados en cuenta necesariamente en el quinto semestre.

Cabe recordar que el curso de geografía en el CCH es impartido en los semestres quinto y sexto, que constituye una asignatura optativa y se encuentra inmersa en la llamada Area del Método Histórico-Social.

La geografía es una ciencia que, por comprender estudios de la naturaleza y de la sociedad es una ciencia mixta.

La programación de un curso en el Colegio de Ciencias y Humanidades debe responder a los planteamientos hechos en los Objetivos Generales del Ciclo del Bachillerato, que son los siguientes:

- 1 El desarrollo integral de la personalidad del educando, su realización plena en el campo individual y su cumplimiento satisfactorio como miembro de la sociedad.
- 2 Proporcionar la educación a nivel medio superior indispensable para aprovechar las alternativas profesionales o académicas tradicionales y modernas, por medio del dominio de los métodos fundamentales del conocimiento (los métodos experimental e histórico-social) y de los lenguajes (español y matemáticas).
- 3 Constituir un ciclo de aprendizaje en que se combinen el estudio en las aulas, en el laboratorio y en la comunidad.
- 4 Capacitar a los estudiantes para desempeñar trabajos y puestos en la producción y los servicios, por su capacidad de decisión y de innovación, sus conocimientos y por la formación de su personalidad que implica el plan académico.

Veamos ahora los Objetivos Generales aplicados a la Geografía I y II en los cinco planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades.

OBJETIVOS DEL CURSO

Que al finalizar el curso el alumno:

- 1 Caracterice a la Geografía como ciencia sistemática relacionada con las ciencias naturales y sociales.
- 2 Analice las características de los elementos que intervienen en el desarrollo de los países capitalistas desarrollados, de los países socialistas y de los países subdesarrollados.
- 3 Infiera la relación que existe entre los hechos y fenómenos geográficos y el desenvolvimiento social, económico y político de los pueblos.
- 4 Detecte la posición de México frente a los demás países del Mundo.
- 5 Evalúe la importancia del conocimiento geográfico para establecer relaciones entre éste y su propia actividad.

6 Evalúe la importancia del conocimiento geográfico para la mejor comprensión del mundo actual y su propia actividad.

7 Adopte el uso de Atlas y mapas como auxiliares permanentes en la localización de hechos y fenómenos geográficos, así como de sucesos nacionales e internacionales de importancia.

8 Fortalece la necesidad del conocimiento geográfico como base de la planeación para el desarrollo integral de cualquier país, especialmente México.

Existe, como se ve, congruencia entre los Objetivos del Ciclo del Bachillerato del CCH y los de la asignatura de geografía.

Donde ya no es posible adecuar el programa de geografía es respecto a los objetivos de la Academia de Historia, que se enuncian de la siguiente manera:

Objetivos del Area Histórico-Social.

Al acreditar los cuatro semestres del Area Histórico-Social, se espera que el alumno sea capaz de:

- Aplicar el análisis histórico-social para comprender su momento histórico, con el fin de participe en la transformación de la sociedad y en el devenir de la historia.
- Seleccionar las técnicas necesarias para investigar por su cuenta un hecho histórico.
- Interpretar la información necesaria para poder afirmar que conoce qué fue lo que sucedió o qué es lo que sucede en un momento determinado.
- Emplear la formación metodológica y técnica indispensable no sólo para saber investigar, por su propio esfuerzo, qué sucedió, sino para entender e interpretar objetivamente los procesos históricos.
- Analizar, en un momento dado, un hecho histórico del presente o del pasado.
- Concluir y tomar una posición respecto a un hecho histórico después de haberlo conocido, interpretado y analizado.
- Formarse una conciencia histórico-social, a través de la autorreflexión y el espíritu crítico para que desarrolle una actitud de corresponsabilidad en la historia, como agente de cambio.

El curso de geografía aquí propuesto tiene la intención de reponder a los Objetivos Generales del Bachillerato en el Colegio de Ciencias y Humanidades, pasando por alto los propios del área a la que pertenece esta asignatura, ya que, al poseer la geografía sus particulares métodos de investigación no es posible, ni deseable, que tenga que aplicar los de otra ciencia.

En otro orden, resulta insuficiente el tiempo de dos semestres destinado para la impartición de la geografía en el Colegio de Ciencias y Humanidades, porque hay

temas geográficos que deben formar parte de la cultura general de cualquier egresado del bachillerato, sobre todo en lo que respecta a la conservación y consecuencias de la utilización de los recursos naturales, como son la contaminación del ambiente, la deforestación, el uso del suelo, de la fauna, del agua, etc.

Es importante también el estudio de la geografía de México, para situar a nuestro país en el contexto de la problemática mundial, así como para interpretar las causas de su escaso desarrollo y proponer soluciones.

Por lo anterior, se considera que la asignatura de geografía debe ser incorporada como obligatoria en el plan de estudios del Colegio de Ciencias y Humanidades, en un curso que incluyese los temas fundamentales de geografía general (geografía física y humana), que se podría impartir en los semestres 3º y 4º, cuando el alumno posee ya los conocimientos básicos y habilidades que le facilitarían el análisis y la comprensión de los tópicos propuestos en este trabajo.

El conocimiento geográfico básico en el bachillerato del CCH se complementaría con un curso en los semestres 5º y 6º (éste sí como materia optativa), que abordara temas selectos de geografía humana (política y económica) y que serían preferentemente problemas nacionales y mundiales de actualidad, donde se aplicarían los conocimientos obtenidos en los semestres anteriores.

En esta instancia sí sería posible ajustar este programa en razón de los intereses particulares enmarcados en los objetivos de la Academia de Historia del Colegio de Ciencias y Humanidades, porque podríamos analizar aspectos sociales, económicos y políticos, tratados desde el particular punto de vista de la geografía.

UNIDAD 1 INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA GEOGRAFIA

1.1 Concepto de geografía

La palabra geografía proviene del griego, de los vocablos $\gamma\eta$ o $\gamma\eta\varsigma$ (gee), que significa Tierra, y $\gamma\rho\alpha\phi\iota\alpha$ (grafon), que significa escritura o descripción; por lo que etimológicamente la geografía es la "ciencia de la descripción de la Tierra".

En la actualidad, como producto de su evolución sistemática, la geografía es una ciencia analítica que ya no se ajusta a esta definición.

Para el español Hugué del Villar, la geografía es la "ciencia de la localización sobre la superficie terrestre".

Un concepto más completo nos dice que la geografía estudia hechos y fenómenos físicos, biológicos y humanos que suceden sobre la superficie de la Tierra.

Analicemos el concepto:

La geografía tiene como campo de estudio toda la superficie terrestre, aunque, para ubicarse mejor, tenga también que estudiar lo que sucede en el Universo y bajo la superficie de la Tierra.

Analiza aspectos de índole física, biológica y social, a los que diferenciamos como hechos y fenómenos geográficos.

Un hecho geográfico está representado por elementos aparentemente estables en la naturaleza, como una montaña, la atmósfera, una ciudad; en tanto, los fenómenos son acontecimientos más o menos rápidos, como la lluvia, migraciones de animales o vegetales o la guerra.

	F I S I C O S		FENOMENOS
F	Río	Desbordamiento	
	Atmósfera	Lluvia, relámpago.	
	Volcán	Erupción volcánica	
	Litósfera	Sismo	
	B I O L O G I C O S		
B	Bosque	Incendio forestal.	
	Fauna	Migraciones	
	Ecosistema	Contaminación	
	H U M A N O S		
H	Ciudad	Fundación de ciudades	
	Población	Crecimiento acelerado	
	Fronteras	Guerra	
	Forma de gobierno	Revolución, golpe de estado.	
	Modo de producción	Crisis, inflación	

En realidad, en la naturaleza todo cambia, nada permanece por siempre, por lo que la verdadera diferencia entre los hechos y los fenómenos geográficos, consiste en que los primeros suceden lentamente, en tanto los segundos ocurren con mayor rapidez.

El campo de estudio de la geografía, o sea la superficie de la Tierra, se define co-

mo la zona de contacto de la atmosfera con la geohidrosfera (litosfera e hidrosfera).

1.2 Método de estudio de la geografía.

La geografía, como todas las ciencias, sigue un método para lograr los objetivos de sus investigaciones. En la actualidad se distinguen los siguientes principios del método de estudio de la geografía:

Principio etiológico o de causalidad. Investiga las causas por las que se presentan los hechos y se producen los fenómenos. Sobre todo las causas de la distribución de los fenómenos en el espacio geográfico.

Principio teleológico o de localización. Es el establecimiento de la distribución sobre la superficie de la Tierra del hecho o fenómeno estudiado. Para lograr su aplicación se cuenta con el apoyo de las coordenadas geográficas, además de los indispensables mapas o cartas geográficas, cuya presencia es característica de los trabajos geográficos.

Principio metodológico o de conexión en el tiempo y en el espacio. Se encuentra realmente dividido en dos:

Conexión en el tiempo, también llamado principio de evolución. Consiste en la investigación de las transformaciones que experimentan los hechos y los fenómenos a través del tiempo, estableciendo con ésto una relación muy marcada con la historia.

Conexión en el espacio, igualmente conocido como de relación. Se aplica interpretando las relaciones que pueden existir entre el hecho o fenómeno, objeto principal de nuestro estudio, con otros hechos y fenómenos, ya sean físicos, biológicos o humanos, a los que en conjunto denominaremos como medio geográfico.

El principio de relación es característico del método de estudio de la geografía y también el más difícil de aplicar, ya que presupone un conocimiento amplio sobre diversos campos del mundo científico, aún no siendo especialistas en ninguno. Por ejemplo, trabajando sobre un fenómeno físico, como la lluvia, analizaríamos sus conexiones con la atmosfera, la temperatura, la humedad atmosférica, el viento, la agricultura, la ganadería, el suelo, los caminos, etc..

Este principio es básico para la elaboración de la planeación general, aplicada en los países socialistas, en donde se puede disponer, por parte de los dirigentes, de todos los medios de producción. Importante ésto último para el establecimiento de planes de desarrollo integral.

1.3 Grandes divisiones de la geografía.

La geografía se puede dividir en general y regional, de acuerdo con la extensión territorial que abarquen sus investigaciones.

La geografía general realiza estudios a nivel planetario; en tanto, la geografía regional o particular se encarga de estudios que incluyen sólo una porción delimitada de la superficie de la Tierra.

Tanto la geografía general, como la particular se pueden clasificar, desde el punto de vista de su campo de estudio, en la siguiente forma:

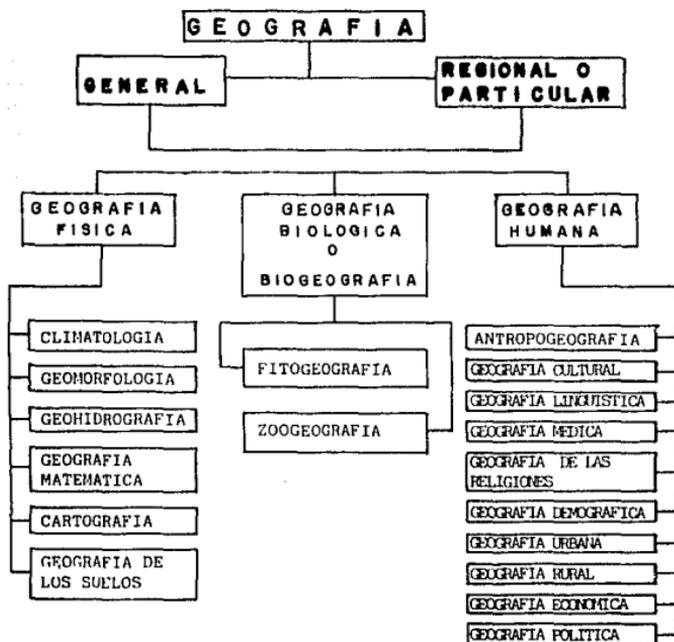
GEOGRAFIA	{	GENERAL	{	Geografía física
		PARTICULAR		Geografía biológica
				Geografía humana

1.3.1 Geografía física. Son los estudios geográficos del mundo inanimado: el clima, el suelo, el relieve, las aguas, entre otros.

Se constituye de disciplinas como las siguientes: geomorfología, hidrogeografía, climatología, geografía de los suelos, cartografía, geografía matemática, etc..

1.3.2 Geografía biológica o biogeografía. Es la geografía de las plantas y los animales. Se compone de la fitogeografía y la zoogeografía.

1.3.3 Geografía humana o social. Estudia la distribución del hombre sobre la superficie terrestre, así como sus características diferenciales. Le integran las disciplinas que se mencionan a continuación: geografía racial o antropogeografía, geografía cultural, geografía demográfica, geografía lingüística, geografía médica, geografía económica (con sus ramas), geografía política, etc..



1.4 Relación de la geografía con otras ciencias.

Como resultado de la amplitud de su campo de estudio, la geografía tiene una relación muy estrecha con varias ciencias naturales y culturales.

1.4.1 La geografía tiene nexos muy importantes con la geofísica, la geología y la geodesia, que antiguamente eran sus ramas.

La geofísica es la expresión matemática de los estudios de la Tierra. La gravimetría y la meteorología son dos de sus ramas.

La geología estudia la evolución, la estructura y los materiales que componen la Tierra.

La geodesia se encarga de calcular las dimensiones de nuestro planeta, tomando en cuenta su curvatura, aspecto que no contempla la topografía en sus mediciones.

Otras ciencias naturales que mantienen relación con la geografía, son la biología, con la que se origina la biogeografía; la física, que fundamenta los fenómenos físicos o climatológicos; la química, que se relaciona en el estudio de la composición de los suelos, la atmósfera, la litosfera, etc.; la antropología física, en la clasificación de los grupos humanos; las matemáticas, en la cartografía, la geografía de la población, la hidrogeografía, la geomorfología o la climatología.

1.4.2 La geografía también tiene relación con las ciencias sociales, como la historia, en el estudio de antecedentes de hechos y fenómenos; la antropología cultural, en la interpretación de la influencia del medio en la organización cultural; la lingüística, en la distribución de grupos lingüísticos; la demografía tiene conexión con la geografía en cuanto a la importancia de los factores geográficos en la distribución y desarrollo de la población; la economía tiene que ver con aspectos como el clima, el suelo, la hidrografía, la ciencia política en cuanto a la distribución espacial de los estados.

Debido a que la geografía tiene relación o conexión con multitud de ciencias naturales y sociales, se le conoce como ciencia mixta, formando una especie de puente entre ambos campos del mundo científico.

RELACION DE LA GEOGRAFIA CON OTRAS CIENCIAS		
I. CIENCIAS NATURALES		
	GEOCIENCIAS	GEOGRAFIA GENERAL
Física	Geofísica	Geogr. Física
Química	Geoquímica	Geogr. de los Suelos
Botánica	Geobotánica	Geogr. de las Plantas
Zoología	Ecología animal	Geogr. de los Animales
Antropología Física		Geogr. Racial
II. CIENCIAS CULTURALES		
Antropología Cultural	Geoantropología ó Antropogeografía	Geogr. Cultural
Demografía	Geodemografía	Geogr. Demográfica
Economía	Geoeconomía	Geogr. Económica
Política	Geopolítica	Geogr. Política

GEOGRAFIA REGIONAL	Cuadro diseñado por Hartshorne-Vivó.	

1.5 Utilidad práctica de la geografía.

Como consecuencia de la amplitud de su campo de estudio, la geografía adquiere una enorme importancia.

El conocimiento geográfico es útil en actividades tales como la construcción de viviendas y edificios; la planeación y dotación de servicios urbanos; la organización y desarrollo de los pueblos; en la medicina, la arquitectura; los itinerarios de viajes o la práctica de los deportes. Podríamos mencionar una enorme lista de prácticas habituales del hombre en las que es necesario, aunque sea en su forma más elemental, el conocimiento geográfico.

Cuando se construyen casas, edificios o caminos, hay que considerar factores como la dirección de los vientos dominantes, la orientación, la precipitación (lluvia o nieve), la latitud, la altitud, el origen geológico de la región, la distribución de núcleos de población, etc., aspectos, entre tantos que son objeto de estudio de la geografía.

Es necesario agregar que para vivir en armonía con el medio geográfico debemos conocerlo cada vez más y mejor, obteniendo de éste un máximo de provecho mediante una explotación racional y consciente.

Siendo la geografía la ciencia que estudia el ambiente en su relación con el hombre, debemos realzar al utilidad que tienen en la actualidad sus investigaciones y su conocimiento en la explotación y conservación de los recursos naturales.

UNIDAD 2 UBICACION DE LA TIERRA EN EL UNIVERSO

2.1 Conceptos cosmográficos fundamentales.

La astronomía es la ciencia que estudia los astros, o sea los cuerpos que pueblan el Universo.

A la astronomía es necesario diferenciarle de la astrología, ciencia que, al hacer observaciones de los astros, trató de explicar la influencia determinante de éstos en la suerte y aún en el destino de los hombres, degenerando de esta manera en una superstición, de la cual en la actualidad existen como ejemplo más popular todavía los horóscopos, que se manejan a partir de las constelaciones zodiacales.

La astronomía se clasifica en:

- Astronomía de posición o cinemática. Estudia las posiciones y movimientos de los astros.
- Mecánica celeste o dinámica celeste. Estudia las causas de los movimientos de los astros y predice los efectos de estos movimientos.
- Astronomía física o astrofísica. Es la física y la química del Universo. Investiga la naturaleza y la constitución física de los cuerpos celestes.
- Cosmogonía o cosmogonía. Establece teorías acerca del origen del Universo.
- Cosmografía. Es el estudio elemental de la astronomía.

2.2 El Universo.

El Universo se define como el conjunto de astros que pueblan el espacio.

Origen del Universo.

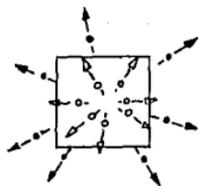
La creación del Universo se explica mediante tres teorías que coinciden en un punto esencial: que se expande. Este hecho, visible en la mayoría de las galaxias, y la creencia de que las estrellas tienen diferentes edades, figuran en las principales teorías respecto al origen del Universo.

La teoría del "estado continuo" sostiene que el Universo ha estado expandiéndose sin cesar y que constantemente se crea nueva materia y por ello siempre hay la misma cantidad de materia en un espacio dado. Nunca hubo una gran explosión y las galaxias no volverán al centro original.

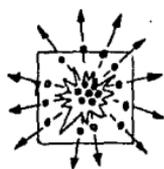
Según la teoría de la "gran explosión", el Universo empezó con un gigantesco estallido, y las galaxias se alejaron del hipotético centro. Esta teoría sostiene que todos los elementos fueron creados en la primera media hora de la explosión y que no se forma materia nueva.

La teoría de "Universo pulsante" sostiene que toda la materia se está separando de una masa antes comprimida. Luego disminuirá su velocidad, se detendrá y empezará a contraerse por efecto de la fuerza mutua de gravedad. Finalmente se condensará y entonces estallará de nuevo.

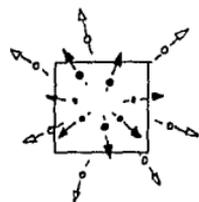
EL ORIGEN DEL UNIVERSO*



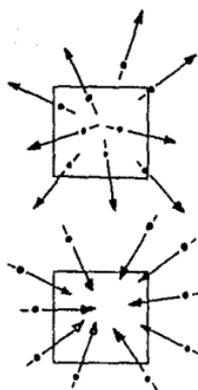
Teoría del Estado Continuo



Teoría de la Gran Explosión



Teoría del Universo Pulsante



*Time-Life, Colecc. de la Nat.

La edad del Universo.

En 1965 ocurrió un descubrimiento que, a la vez que apoya la idea del origen del Universo por una gran explosión y su posterior expansión, nos da indicios para determinar su edad: los norteamericanos Arno Penzias y Robert Wilson captaron, mediante un poderoso radiotelescopio, una débil radiación que proviene de todas direcciones del Universo.

Este descubrimiento sostiene los cálculos hechos por George Gamow en los años cuarenta de que, la gran explosión y la expansión inicial del Universo, traería como resultado la liberación de grandes cantidades de energía, la emisión de radiación de alta frecuencia y una disminución paulatina de las altísimas temperaturas iniciales. Según Gamow, no toda la energía de la explosión se convertiría en materia, parte de ella continuaría existiendo en forma de calor hasta llegar a una temperatura de unos 3°K, al cabo de unos diez a veinte mil millones de años.

Estas investigaciones de Penzias y Wilson fueron consideradas por la mayoría de los astrónomos como una importante corroboración de la hipótesis de que el comienzo de la existencia del Universo ocurrió hace unos veinte mil millones de años, con una enorme explosión, la más grande que se halla producido. Su rastro serían esas señales que llegan uniformemente de todas las regiones del cosmos.

Componentes de Universo.

En el Universo existen una gran variedad de astros, entre todos ellos se presentan en este estudio los siguientes:

Las estrellas. Son tremendos reactores termonucleares creados por la gravedad de moléculas de gas y arregladas en el espacio en sistemas inconcebiblemente grandes llamados galaxias.

El Sol y otros siete mil astros que pueden observarse a simple vista en la bóveda celeste son unos de los muchísimos miembros de nuestra Galaxia.

Nuestra Galaxia o, simplemente, La Galaxia, fue conocida desde la época del Imperio Romano como Vía Láctea, pareciéndoles a los romanos, los astros visibles de ésta, como una corriente de leche que manaba de una vaca celestial. De cualquier forma, galaxia es una palabra eufónica, que en español se transforma en vía láctea.

Las tres cuartas partes de la masa de La Galaxia se encuentran en la región central y se ha comprobado que presenta un movimiento de rotación alrededor de un eje perpendicular al plano ecuatorial galáctico, efectuando un giro completo en un lapso calculado entre doscientos y doscientos cuarenta millones de años.

Entre las estrellas, dentro de La Galaxia, se encuentran gas y polvo interestelar (polvo cósmico), que forman nebulosas (nombre con el que antiguamente se designaban a las galaxias).

La forma de La Galaxia.

A las más de un millón de galaxias descubiertas hasta la actualidad se les clasifica por su forma, en los siguientes tipos: circular, elíptica, lenticular y espiral. Esta última se compone de dos subtipos que son la espiral normal y la espiral irregular o anormal, también llamada barrada.

La forma específica de Nuestra Galaxia es de una espiral normal.

Las galaxias, a su vez, se hallan formando grupos de galaxias llamados metagalaxias.

La metagalaxia donde se sitúa Nuestra Galaxia recibe el nombre de Grupo Local, además conformado por otras galaxias como Andrómeda, M33 del Triángulo y otras catorce galaxias de menor tamaño como la Pequeña Nube de Magallanes, la Gran Nube de

Magallanes, Messier 32 y NGC 205.

Todas las unidades de medición resultaron manifiestamente insuficientes para apreciar las distancias galácticas, por lo que hubo que idear una nueva unidad de medición: el año luz, que es la distancia recorrida por un rayo de luz en el lapso de un año terrestre.

La luz se desplaza a la máxima velocidad posible en la naturaleza: 300 000 km/seg de manera que en un año recorre una distancia de 9 460 800 000 000 km/seg. Pues bien, el eje mayor de Nuestra Galaxia tiene una distancia de cien mil años luz, o sea $94\,608 \times 10^{13}$ km.

Se emplea la unidad astronómica, que es la distancia promedio de la Tierra al Sol 150 000 000 km.

Un año luz es igual a 63 072 unidades astronómicas.

Existe una unidad de medida astronómica que se expresa en decimales. Recibe el nombre de parsec (paralaje por segundo).

Fijemos su concepto mediante la siguiente figura:

Vemos en ella representada a la eclíptica (camino que sigue la Tierra en su órbita alrededor del Sol). En el centro el Sol (S) y en la periferia la Tierra (T).

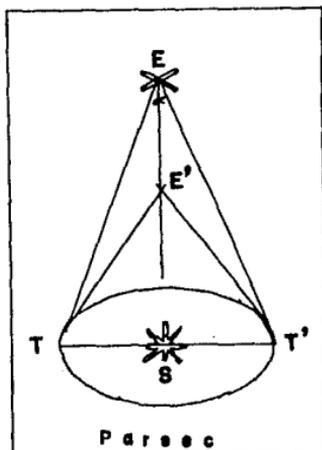
Desde una estrella (E), se ve la unidad astronómica duplicada (TT') bajo un cierto ángulo (α), que es precisamente la paralaje de una estrella con respecto al Sistema Solar. Un simple cálculo trigonométrico permite determinar la distancia de la estrella al Sol

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{D}{UA}$$

D= distancia entre los dos astros;
UA= unidad astronómica.

Esto es:

$$D = UA \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$



Scienc. de la C. Geogr. Física.

A la paralaje con un valor angular de un segundo es la unidad que se conoce como paralaje en segundos.

El valor 1 corresponde a una distancia de 3.26 años luz. Y como la estrella más próxima a nuestro Sistema Solar es Alfa de Centauro, resulta que todas las paralajes por segundo son menores a la unidad, pues a medida que nos alejamos la paralaje es menor, lo cual quiere decir que existe una relación inversamente proporcional: a mayor distancia, menor paralaje.

Más allá del Grupo Local, a miles de años luz, se encuentran los objetos casi estelares, como la 3C 273, a mil millones de años luz, y la CTA 102, a siete mil millones de años luz.

Los objetos casi estelares se clasifican en dos tipos:

- Las galaxias casi estelares (quasi stellar galaxies), constituidos por millones de estrellas muy juntas entre sí, de tal manera que su forma es casi circular.
- Fuentes de radio casi estelares (quasi stellar radio sources), denominados quasares. han sido detectados por radiotelescopios y corresponden a focos de emisión de ondas de radio y luz ultravioleta con una gran potencia; su diámetro generalmente cien veces inferior al de Nuestra Galaxia, pero cien veces superior en luminosidad a una galaxia normal. Por lo anterior, parecen estar formados por núcleos muy concentrados de estrellas y gas.

Los quasares se alejan de nosotros a velocidades próximas a la de la luz.

Cúmulos.

Los cúmulos galácticos son grupos de cientos de estrellas dentro o cerca de las espirales de La Galaxia. Debido a su débil unión, la mayoría se dispersan tras una o dos vueltas de Nuestra Galaxia.

Los cúmulos globulares, aún más raros que los galácticos, se encuentran más alejados, en el llamado halo de La Galaxia.

Constan de decenas de miles de estrellas apiñadas. Se sabe poco acerca de ellos, aunque algunos científicos creen que tienen unos cinco mil millones de años.

Origen y evolución de una estrella.

Una nube de polvo y gas cósmicos forma remolinos de alta densidad y empieza a contraerse alrededor de una de los centros de gravitación. Cuando hay muchos centros en una nube compacta puede nacer una estrella múltiple con varios planetas, una estrella con planetas o una estrella múltiple. El producto final depende de la densidad, la turbulencia y el tamaño de la nube original. Los astrónomos creen ver estrellas en proceso de contracción en las cercanas nubes de los brazos espirales de La Galaxia. Semejan glóbulos oscuros contra las regiones de nubes saturadas de gas y polvo cósmicos.

Cuando una protoestrella se contrae, sus regiones centrales se calientan por la liberación de la energía gravitacional (el calor de los átomos que se acercan y chocan) y llega un momento en que el calor se hace tan intenso que el hidrógeno del núcleo comienza a fundirse y a transformarse en helio. Al principio las fusiones nucleares de átomos simples son tan poco frecuentes y generan poca energía, pero conforme la estrella continúa contrayéndose bajo el peso acumulativo de sus capas superiores, los átomos del núcleo son prensados y se funden cada vez con mayor frecuencia.

Llega un momento en que se genera exactamente con la energía necesaria para contrarrestar el efecto de la gravitación, alcanzando la estrella un estado de madurez y estabilidad. Si la estrella es voluminosa y tiene un fuerte campo gravitacional, su contracción se realiza con rapidez y el núcleo se comprime, se calienta y produce mucha energía de fusión para evitar nuevas contracciones y un posible colapso.

Si es de tipo ligero, la contracción se realiza poco a poco y los átomos interiores, menos compactos, sólo se fusionan ocasionalmente con el propósito de contrarrestar la presión de la gravedad.

Cuando una estrella ha quemado el 10% del hidrógeno, se produce una crisis provocada por la ceniza de helio acumulada en el núcleo. Conforme las cenizas se apilan en el centro, la fusión continúa en el área brillante que lo rodea y las cenizas se contraen por su propio peso. En el proceso de contracción sus núcleos atómicos se aprietan, sus electrones son desplazados de sus órbitas y generan energía gravitacional. Esta energía eleva la temperatura del núcleo y el calor adicional acelera el ritmo de la fusión que se realiza en el área circundante. La reacción primordial de protón-protón no afecta demasiado por el calor adicional, pero la reacción de carbono del ciclo secundario se acelera, predomina y empieza a gastar el patrimonio de la estrella irradiando cantidades exageradas de energía.

Las formas en que las estrellas pueden acabar su existencia son variadas. Cuando el helio arde en las estrellas grandes, no termina la fusión con la formación de un centro de carbono. Al contraerse en el centro, la presión lo calienta a más de 300 000 000°C, de suerte que el carbono empieza a fusionarse y a producir una nueva ceniza: oxígeno. El centro sigue contrayéndose y calentándose y con cada ascenso de temperatura se hace más pesado y la ceniza se vuelve neón, magnesio, azufre y, finalmente, hierro, el que pasa a ocupar el centro de la estrella. Entonces está ardiendo en siete capas diferentes.

Ha llegado el fin de su vida productiva e inicia una nueva contracción, porque el hierro, a falta de energía no puede soportar la presión. Al ocurrir esto se mezclan protones y electrones, por ser la presión sobre los átomos del centro de la estrella, y forman neutrones adicionales, formándose un nuevo centro, increíblemente compacto, de neutrones.

El nuevo centro no es lo bastante grande para soportar las capas exteriores de la estrella, por lo que estas capas se desploman hacia el centro, emitiendo calor en su caída.

El calor adicional provoca que las capas inferiores se expandan y disparen hacia las capas externas que están cayendo. El choque de las capas inferiores y superiores libera tanta energía que las capas exteriores explotan.

Este estallido se llama supernova.

Las supernovas más brillantes liberan tanta luz como una galaxia.

Los pulsares.

En 1967, Jocelyn Bell observó un extraño ritmo pulsante en el espacio, que se repetía cada segundo.

En 1968, mediante un radiotelescopio, se captaron pulsos provenientes de la nebulosa del Cangrejo, producidos a razón de treinta por segundo. Posteriormente, con un telescopio óptico, en la nebulosa citada se encontró una singular estrella que destellaba al paso de los pulsos de radio, emitiendo también rayos equis y gamma a la razón de treinta por segundo.

Un pulsar es una estrella pequeña de neutrones que aparece después de que estalla una muy grande, de la cual hereda casi todo el material, por lo que su densidad es de miles de toneladas por centímetro cúbico. Si la Tierra tuviera esa densidad su diámetro sería de 200 m.

El exterior de estas estrellas se halla a unos 500 000 °C. Bajo esa corteza hay u

na zona trillones de veces más dura que el acero, por lo cual, se trata de la materia más dura del Universo.

La estrella expelle iones y electrones de su interior, estas partículas son atrapadas por la fuerza magnética de la estrella. Se mueven más aprisa y al acercarse a la velocidad de la luz emiten radiaciones electromagnéticas en la Tierra como rayos equis, rayos gamma, ondas de radio y luz visible, en forma de pulsos, por lo que a estas estrellas se les llama pulsars o pulsares.

A cada pulso y rotación la estrella pierde energía y gira más despacio. La estrella, que empezó diez veces la masa del Sol, se va contrayéndose debido a la presión gravitacional. Al final, sus neutrones quedan tan juntos que su mutua atracción gravitacional vence todo lo que se interpone entre ellos. La estrella seguirá encogiéndose, al tamaño de una canica y, teóricamente, al tamaño de un átomo.

En tal estado remanente, la estrella no ocupa espacio, se ha convertido en un agujero negro. Nada puede salir de un hoyo o pozo negro, pues su velocidad de escape es superior a la velocidad de la luz.

Debido a la tremenda fuerza gravitacional, en el hoyo negro el tiempo no transcurre y, fuera de él, el espacio se curva, de modo que envuelve por completo al agujero, aislando así al resto de la estrella desplomada del resto del Universo.

Por un lapso casi interminable, La Galaxia dará un poco de calor, conforme se enfríen sus enanas blancas y se conviertan en enanas negras, por no poder encontrar energía suficiente para iluminar los confines del Universo. Junto con sus compañeras, igualmente invisibles, descansarán para siempre en el espacio. A menos que sean arrastradas al mayor de todos los agujeros negros concebibles: el creado por el colapso del propio Universo.

2.3 El Sistema Solar.

El principal componente de nuestro Sistema Solar es el Sol.

El Sol es una estrella amarilla de clase G, de segunda generación.

Las estrellas son de diversas luminosidades, por lo que se han establecido tablas y catálogos de valores, según las cuales el Sol es dieciocho mil veces menos brillante que la estrella Rigel de la constelación de Orión. La densidad estelar es también de una gran variabilidad, fluctuando desde una diezmillonésima de nuestra atmósfera, hasta miles de veces mayor que la de la Tierra. Algunas estrellas son variables con luminosidad intermitente.

Hay estrellas gigantes, de diámetro enorme, poca densidad y baja temperatura. Al evolucionar se transforman en estrellas azules y más tarde, en estrellas amarillas, de menor diámetro y mayor temperatura, como nuestro sol.

Para clasificar a las estrellas contamos con dos normas importantes, ambas procedentes de las mismas estrellas. Se trata del color (las estrellas del mismo color tienen más o menos la misma temperatura) y su brillo real.

Clasificación de Harvard.

Generalmente las distintas clases de estrellas de la clasificación de Harvard, se representan con las siguientes letras: P O B A F G K M N.

P. Estrellas caracterizadas por espectros de nebulosas gaseosas, formados por rayas brillantes entre las cuales se destacan las de hidrógeno y las de un gas, que por ser desconocido en la Tierra, se designó con el nombre de nebulium. Posteriormente se ha podido aclarar la naturaleza de las mismas: según Bowen, dichas líneas serían emitidas por los átomos de oxígeno y nitrógeno, fuertemente ionizados, sometidos a altas temperaturas y a presiones extremadamente débiles.

O. Estrellas de color blanco amarillento, en cuyo espectro aparecen rayas brillantes de hidrógeno y de helio, gases que ya se habían observado en la atmósfera terrestre y en el Sol.

B. Estrellas blancas o estrellas de helio, correspondientes a un espectro en donde aparecen líneas de absorción de hidrógeno, de helio y de calcio.

A. Estrellas de color blanco o estrellas de hidrógeno. En el espectro de las estrellas de esta clase aparecen con carácter predominante las líneas de hidrógeno, mientras que no se observan las de helio. Comienzan a aparecer líneas metálicas.

F. Estrellas de color amarillento, algunas veces denominadas estrellas de calcio. En el espectro de estas estrellas las líneas del hidrógeno van desapareciendo, mientras que aumenta la intensidad de las líneas correspondientes al calcio. Las rayas H y K, pertenecientes al calcio ionizado, se han convertido en las más importantes del espectro.

G. Estrellas amarillentas o estrellas del tipo solar. Su espectro es análogo al del Sol, caracterizado por las líneas de absorción de Fraunhofer, correspondientes a metales. En él se observan las líneas de calcio con gran intensidad.

K. Estrellas de color amarillo anaranjado o estrellas del tipo de las manchas solares. En su espectro las líneas del hidrógeno aparecen débiles mientras que las del calcio alcanzan su máxima intensidad. Se empiezan a observar algunas bandas de absorción.

M. Estrellas amarillo-rojizas o estrellas de óxido de titanio. Su espectro está ca-

racterizado por la presencia de bandas de absorción, entre las que se destacan las del óxido de titanio.

N. Estrellas de color rojo oscuro o estrellas carbonatadas. Estas estrellas presentan espectros de bandas, cuya luminosidad es débil en el azul y más aún hacia el violeta. Dicho espectro está caracterizado por bandas de absorción que se observan en la región del amarillo y del verde.

Las constelaciones.

Ya desde la más remota antigüedad, las estrellas habían sido reunidas en distintos grupos en la esfera celeste, denominados constelaciones, designados con nombres de héroes mitológicos, de objetos terrestre o de animales, que creían ver en las figuras irregulares que se forman en la bóveda celeste, la cual se halla dividida, en la actualidad, en 86 constelaciones: cincuenta y cuatro en el hemisferio austral y treinta y dos en el boreal.

Los planetas.

La palabra planeta proviene del griego planetes, que significa errante, y se debe al modo en que estos astros parecen cruzar por entre las inmóviles estrellas.

Los planetas a simple vista parecen estrellas, diferenciándose de éstas porque no permanecen fijos en la esfera celeste.

Al conjunto del Sol, los planetas, satélites, cometas y asteroides, se les conoce con el nombre de Sistema Solar.

Además de girar a diferentes velocidades alrededor del Sol, los planetas tienen órbitas con diferente inclinación con respecto al plano del Ecuador solar.

A los planetas que giran entre la Zona de Asteroides y el Sol se les llama planetas interiores o terrestres, en tanto, a los que tienen sus órbitas más allá de dicha zona, se les denomina exteriores o jupiterianos.

PLANETA	SIMBOLO	RADIO		DENSIDAD	MASA	NUMERO DE	PERIODO DE	DISTANCIA AL SOL		PERIODO DE
		Tierra=1	km					g/cm ³	Tierra=1	
MERCURIO	☿	0.39	2 500	5.42	0.04	0	88 días	0.39	57.87	88 días
VENUS	♀	0.97	6 200	5.11	0.81	0	243 días	0.72	108.14	225 días
TIERRA	♁	1.00	6 371	5.52	1.00	1	23h 56m	1.00	149.5	365.26 d
MARTE	♂	0.53	3 385	3.95	0.11	2	24h 37m	1.52	227.79	687 días
JUPITER	♃	10.95	69 780	1.33	316.94	16	9h 50m	5.20	777.8	11.862 años
SATURNO	♄	9.02	57 550	0.69	94.9	21	10h 14m	9.54	1 428.5	29.458 años
URANO	♅	4.00	25 500	1.56	14.66	5	10h 42m	19.19	2 873.2	84.022 años
NEPTUNO	♆	3.92	25 000	2.27	17.16	2	15h	30.07	4 501.5	164.778 a
PLUTON	♇	0.46	2 930	4.00	0.7	1	153 d	39.59	5 908.24	248 años

ELABORADO POR ERIC PARTIDA, SEGUN DATOS DE COSMOGRAFIA DE CHAROLA Y CONACYT-INFORMA NUM. 57 DE NOV. 15 DE 1981.

Los cometas (del griego kometes, de kome=cabellera)

Son astros errantes, pertenecientes al Sistema Solar, que se distinguen de los planetas por:

- a) su aspecto característico,
- b) visibilidad temporaria,
- c) lo reducido de su masa y
- d) la forma tan excéntrica de su órbita.

Están compuestos de tres partes:

- a) El núcleo, de diámetro muy reducido y muy parecido a una estrella. De unos cien km de diámetro, formado de hielo de agua, amoníaco, metano, bióxido de carbono, acetileno y material meteórico.
- b) La cabellera o coma, especie de atmósfera que rodea al núcleo, de su existencia deriva el nombre, y llega hasta cien mil kilómetros del núcleo.
- c) La cola, más o menos larga (hasta cien millones de km del núcleo), cuya luminosidad decrece gradualmente desde el núcleo hasta su extremo terminal, siempre se extiende en dirección opuesta al Sol, debido al barrido que le produce la acción del viento solar.

Al conjunto de núcleo y cabellera se denomina cabeza del cometa.

Se calcula que hay unos cien mil cometas, los que viajan en los helados extremos del Sistema Solar.

Edmund Halley (1656-1742), fue el primero en afirmar que los cometas son miembros del Sistema Solar y que viajan en órbitas elípticas. La razón por la que algunos escapan de su frío y caótico reino y penetren en el corazón del Sistema Solar se debe, quizá, a la influencia de alguna estrella que se les acerca.

Los meteoritos.

Se trata de cuerpos sólidos de pequeño tamaño, que se encuentran en el Sistema Solar, que caen a la Tierra y producen fenómenos luminosos.

Su composición y su edad, similares a los de la Tierra, revelan que tienen su mismo origen.

Pueden ser, según su composición química, clasificados en rocosos, ferruginos, ferruginos-rocosos y vítreos (tectitas), sin se haya comprobado que poseen sustancias orgánicas.

Los Asteroides.

Los asteroides o planetoides son pequeños planetas que forman un cinturón en una órbita planetaria entre Marte y Júpiter. En la actualidad se han descubierto casi 2 000. Los más grandes son Ceres (767 km de diámetro), Pallas (483 km), Vesta, con 385 km; Juno, con 193 km. El 90% de los asteroides tiene un diámetro inferior a 60 km.

El movimiento de los asteroides y los planetas se semeja bastante. La mayoría de los asteroides se mueven en órbitas circulares en la misma dirección que los planetas. El plano de sus órbitas es cercano al plano total de las órbitas del Sistema.

Por su composición, los asteroides y los meteoritos, se asemejan a los planetas del grupo terrestre. Esto hace creer que son restos de lo que habría sido el décimo planeta de nuestro Sistema Solar: Faetón.

Origen del Sistema Solar

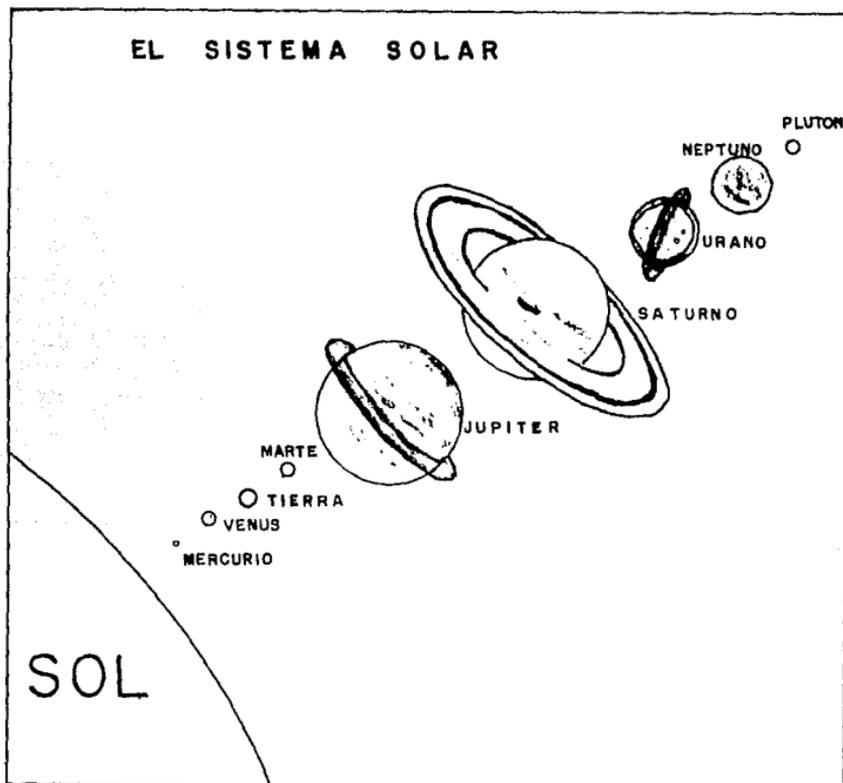
Para analizar y discutir las teorías o hipótesis que tratan de explicar el origen y la evolución del Sistema Solar, es conveniente agruparlas:

Uno de los grupos de teorías supone la acumulación de pequeños cuerpos (piedras) discretos que, con arreglo a las leyes de sus atracciones mutuas, se mueven libremente y sólo experimentan choques de tiempo en tiempo (hipótesis meteórica de Kant).

Otro grupo supone un estado gaseoso de la materia primitiva, en el cual, las partículas gaseosas no se mueven libremente, y obedecen no sólo las leyes de la expansión de los gases (hipótesis nebular de Laplace).

A los grupos anteriores se añade un tercero, de explicaciones que suponen que el origen de nuestro Sistema Solar se encuentra en una influencia con carácter de catástrofe, entre dos estrellas (hipótesis estelar de Chamberlin-Moulton).

Es de hacer notar que ninguna de estas teorías ha logrado plenamente el propósito de explicar el origen de nuestro Sistema Solar.



2.4 La Tierra como astro

2.4.1 Forma de la Tierra.

En su primera aproximación, la Tierra tiene una forma semejante a la de una esfera. pruebas de ésto pueden ser las siguientes:

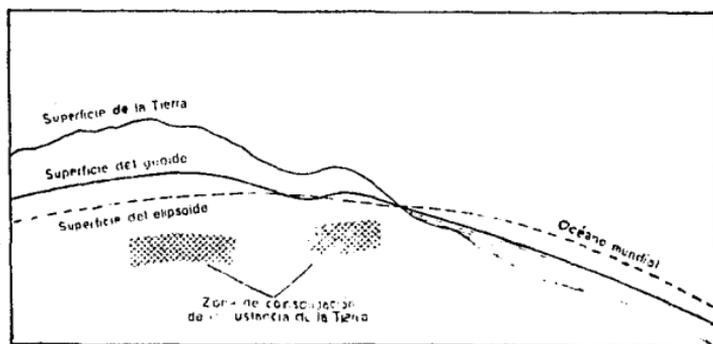
- Cuando un barco se aleja de puerto, desaparecen paulatinamente debajo de la línea del horizonte, el casco, el puente, la chimenea y, finalmente, el humo; ocurriendo en forma totalmente inversa cuando se aproxima a la costa.
- Durante los eclipses de Luna se observa que la sombra que la Tierra proyecta sobre su satélite natural es de forma circular.
- los viajes hechos alrededor de la Tierra prueban la forma del planeta y su aislamiento en el cosmos.

En la segunda aproximación a la forma de la Tierra:

Nuestro planeta realiza un movimiento de rotación sobre su propio eje. Esto le ha ocasionado, desde sus orígenes, un achatamiento en los polos y un ensanchamiento alrededor del Ecuador, por lo cual su forma puede ser la de un elipsoide de revolución achatado en dirección a su eje.

La prueba irrefutable y concluyente que demuestra la forma exacta de la Tierra la re presentan las imágenes, como fotografías, cine, televisión o video, tomadas por saté lites artificiales, naves espaciales en órbita sobre el planeta o en viaje por el es pacio, tripuladas o manejadas a control remoto.

En estas imágenes se aprecia que nuestro planeta es, por su forma, un geode (forma de Tierra), porque presenta, además del achatamiento sobre los polos y el abultamiento sobre el Ecuador, otras características especiales que le distinguen de los demás astros del Sistema Solar, como son los océanos, continentes, cadenas montañosas, llanuras, valles y demás formas del relieve de la litosfera.



UBICACION DE LA SUPERFICIE DEL GEOIDE
REPECTO AL ELIPSOIDE TERRESTRE.
Geol. Gral e Hist. Vasiliev.

Consecuencias de la forma de la Tierra.

Zonas Astronómicas.

Como los rayos del Sol llegan a la Tierra sensiblemente paralelos, el ángulo que forman con la vertical de los diferentes puntos del planeta, de acuerdo con su latitud sufre una variación que determina, a su vez, una distribución del calor que no es uniforme en toda la superficie.

Como consecuencia de la anterior, la superficie de la Tierra se ha dividido en cinco zonas astronómicas, también llamadas zonas térmicas:

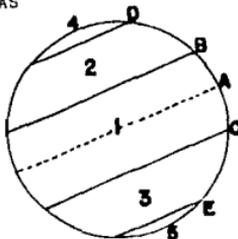
La zona tropical, situada entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio (de latitudes $23^{\circ}27'$ N y S, respectivamente). Conocida como Tórrida o Cálida.

Dos zonas templadas: del Norte, situada entre el Trópico de Cáncer y el Círculo Polar Artico ($66^{\circ} 33'$ N); del Sur, localizada entre el Trópico de Capricornio y el Círculo Polar Antártico ($66^{\circ} 33'$ S).

Dos zonas frías. Situadas cada una entre los respectivos círculos polares.

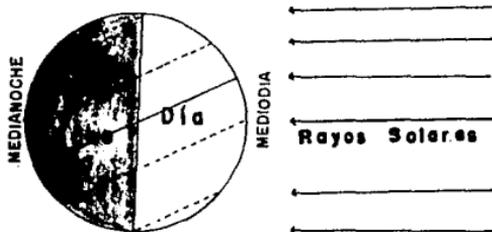
LAS ZONAS TERMICAS O ASTRONOMICAS

1. TROPICAL, TORRIDA, CALIDA O INTERTROPICAL.
 2. TEMPLADA DEL NORTE.
 3. TEMPLADA DEL SUR.
 4. FRIA DEL NORTE.
 5. FRIA DEL SUR.
- A. Ecuador (0°)
B. Trópico de Cáncer. ($23^{\circ}27'$ N)
C. Trópico de Capricornio. ($23^{\circ}27'$ S)
D. Círculo Polar Artico: ($66^{\circ}33'$ N)
E. Círculo Polar Antártico. ($66^{\circ}33'$ S)



El círculo de iluminación.

Es otra consecuencia más de la forma de la Tierra. Se debe a la forma de círculo + en que los rayos solares iluminan la mitad del planeta, que está limitado por una circunferencia que separa en cada momento la parte iluminada de la oscura.



EL CIRCULO DE ILUMINACION DE LA TIERRA.

2.4.2 Puntos, líneas y planos de la Tierra.

El sistema de coordenadas terrestres está basado en la rotación de la Tierra. Los puntos fundamentales del sistema son los polos, o sea los extremos del eje de rotación que son dos: norte y sur.

Con esos dos puntos están relacionadas las coordenadas en forma de círculos. Estos son de dos clases: círculo máximo, que es el que divide la esfera en dos partes iguales llamados hemisferios (del griego "mitad de esfera"); y círculos menores, que dividen a la esfera en dos partes desiguales.

Los meridianos son grandes semicírculos que van de uno a otro polo y se cuentan en 180° ; y sus respectivos meridianos también en 180° . La distancia entre dos meridianos (que son contados en 360°) mide un grado de longitud en la esfera, y la distancia entre dos meridianos consecutivos se mide en $60'$ de arco. A su vez cada minuto se divide en $60''$ de arco.

El meridiano de Origen que pasa por el observatorio de Greenwich, cerca de Londres, se ha adoptado convencionalmente para dividir a la Tierra en dos hemisferios. Al oriente de este meridiano se encuentran los meridianos de longitud Este, y al occidente del mismo, los meridianos de longitud Oeste. A las dos grandes divisiones de la Tierra establecida a partir del meridiano de origen (junto con el Antimeridiano) se les llama Hemisferio Oriental y Hemisferio Occidental.

El Ecuador es el círculo máximo equidistante de ambos polos y cuyo plano, perpendicular al eje de rotación de la Tierra, divide a ésta en dos hemisferios: el septentrional, norte o boreal y el meridional, sur o austral.

Los paralelos son círculos menores que, precisamente, son paralelos al Ecuador. Los principales paralelos que se representan en los mapas, se cuentan de 0° a 90° , por lo que son en total 180° . Al recorrerse la Tierra a lo largo de un meridiano se recorren 180° . La distancia entre dos paralelos consecutivos se mide en $60'$ de arco; y cada minuto, a su vez, en $60''$ de arco.

Los trópicos (el de Cáncer, al norte, y el de Capricornio, al sur) son círculos menores que distan del Ecuador $23^\circ 27'$, y de los polos $66^\circ 33'$.

El radio de la Tierra es una línea imaginaria que va desde el centro del planeta hasta cualquier punto de la superficie. Si se prolonga el radio hasta terminar con el otro punto opuesto de la superficie se tendrá el diámetro de la Tierra.

El horizonte visible es el plano perpendicular a la vertical de un punto sobre la superficie de la Tierra.

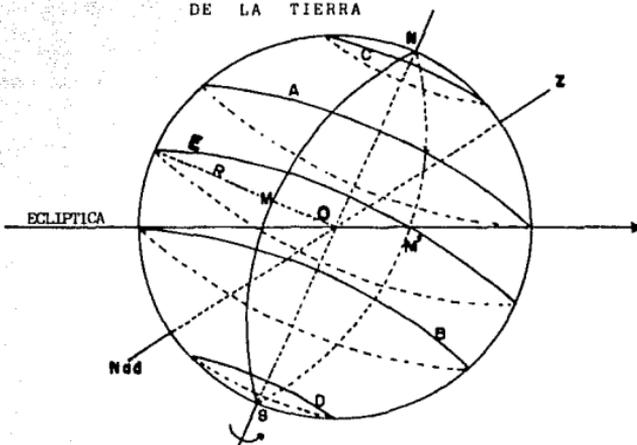
La vertical de un punto está dada por la dirección de la plomada, que a su vez es la dirección de la gravedad terrestre.

La meridiana es la proyección de un meridiano sobre el horizonte, lo que da la dirección norte-sur.

El cenit y el nadir son los extremos de la vertical de un punto de la superficie terrestre. El primero corresponde a su extremo superior en la esfera celeste y, el segundo, sería el punto diametralmente opuesto al primero, en su extremo inferior e invisible.

El acimut es el ángulo que forma la recta trazada desde un punto observado, con la meridiana. El ángulo acimutal de una recta va de 0° a 360° y se mide en igual sentido que el movimiento de las agujas del reloj a partir del norte del punto de observación sobre el círculo horizontal.

PRINCIPALES PUNTOS, LINEAS Y PLANOS
DE LA TIERRA



N = Polo Norte	NOS = Eje terrestre	A = Trópico de Cáncer
S = Polo Sur	OZ = Vertical	B = Trópico de Capricornio
O = Centro de la Tierra	E = Ecuador	C = Círculo Polar Ártico
Z = Zenit	M = Meridiano de Greenwich	D = C. P. Antártico
R = Radio	M' = Antimeridiano.	
Nad. = Nadir		

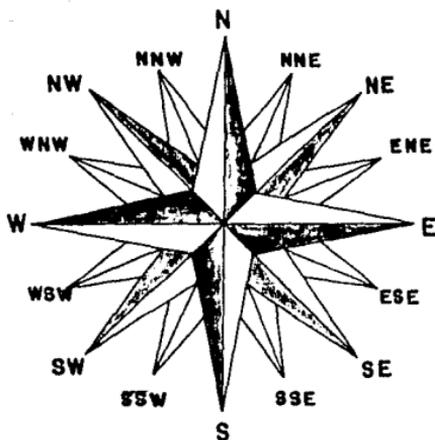
Los puntos cardinales.

El norte de un punto está dado por la intersección de la meridiana del mencionado punto con el horizonte visible del mismo y, en consecuencia, la meridiana dará la dirección norte-sur.

El este y el oeste del referido punto se determinan por la intersección de la perpendicular a la meridiana con el horizonte visible del mismo y, por lo tanto, la perpendicular a la meridiana dará la orientación este-oeste.

Los ángulos acimutales de los cuatro puntos cardinales son:

- norte, 0°;
- este, 90°;
- sur, 180°;
- oeste, 270°.



LA ROSA DE LOS VIENTOS
(ROSA NAUTICA)

2.4.3 Dimensiones de la Tierra.

A continuación datos de los principales parámetros de nuestro planeta, según J. F. Hayford:

Radio ecuatorial o semieje mayor

$r = 6\ 378\ 388\ \text{m}$

Radio polar o semieje menor

$r = 6\ 356\ 909\ \text{m}$

Radio medio

$r = 6\ 300\ \text{km}$

Diámetro polar

$d = 2r = 12\ 713\ 818\ \text{m}$

Diámetro ecuatorial

$d = 12\ 756\ 776\ \text{m}$

Circunferencia polar

$C = 39\ 941\ 637\ \text{m}$

Circunferencia ecuatorial

$C = 40\ 076\ 594\ \text{m}$

Superficie

$S = 509\ 554\ 140\ \text{km}^2$

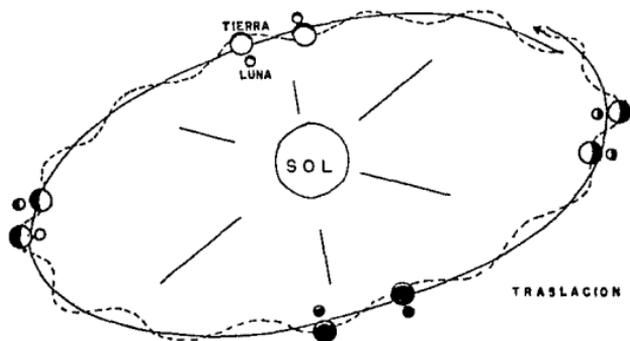
Volumen: $V = 1\ 081\ 518\ 261\ 053\ \text{km}^3$

Densidad: $D = 5.514\ \text{g/cm}^3$

Longitud de un grado de arco = 111.111 km

2.4.4 Movimientos de la Tierra.

Rotación, traslación, precesión y nutación son cuatro de los movimientos más importantes que realiza la Tierra en el espacio.



MOVIMIENTOS DE LA TIERRA

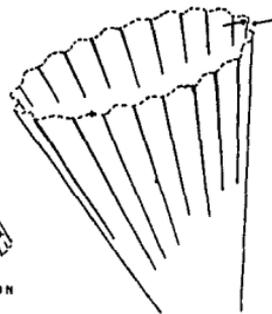


ROTACION

Eric Partida G.
Según Time-Life
Colección de la Naturaleza
La Tierra.



PRECESION



NUTACION

El movimiento de rotación de la Tierra se lleva a cabo sobre un eje que llega hasta los polos y pasa por el centro del planeta.

El eje del movimiento de rotación terrestre presenta una inclinación con respecto al plano de la Eclíptica (órbita de traslación de la Tierra).

Algunas de las pruebas con las que se puede demostrar la existencia del movimiento de rotación terrestre pueden ser las que siguen:

1. Cuando se observa cómo los astros parecen desarrollar un movimiento de este a oeste y se piensa en las enormes distancias a que se encuentran de nosotros y entre ellos mismos, resulta imposible aceptar que podrían éstos girar en torno a nuestro planeta, ya que para ello deberían desarrollar velocidades fantásticas.
2. La sucesión del día y la noche tiene lugar en virtud del movimiento aparente del Sol de este a oeste.
3. Todos los fluidos que envuelven a la corteza terrestre (agua y aire) se desalojan de este a oeste.
4. Los cuerpos se desvían hacia el este en su caída libre.
5. La gravedad es menor en las regiones ecuatoriales, debido a la fuerza centrífuga ejercida por la rotación, y es mayor en las zonas polares.
6. La Tierra está achatada en los polos y ensanchada en las zonas ecuatoriales, como resultado de que el movimiento de rotación ejerció su influencia en una época en que no había alcanzado la rigidez que ahora le caracteriza.

La Tierra realiza un giro completo sobre su propio eje en un día, el cual constituye la base de todas las unidades de tiempo.

El día solar verdadero es el intervalo de tiempo transcurrido entre dos mediodías verdaderos, éste es, entre dos culminaciones superiores y consecutivas del Sol. Se divide en 24 horas que se cuentan a partir del mediodía.

El día sideral es el intervalo de tiempo transcurrido entre dos pasos consecutivos de una misma estrella por el meridiano del lugar, tiene una duración de 23 horas, 56 minutos y 4 segundos, en relación con el día solar.

Además, para medir el tiempo en la vida diaria, utilizamos el día civil, el cual es dividido en 24 horas, las cuales se componen de 60 minutos cada una y, éstos, a su vez, constan de 60 segundos cada uno.

El día civil se inicia a la medianoche (cero horas).

Los husos horarios.

Los husos horarios son áreas de la superficie terrestre en las cuales rige la misma hora. Los husos horarios están limitados por meridianos.

La superficie de la Tierra ha sido dividida en 24 husos horarios, de 15° de longitud cada uno.

Hora legal y hora oficial.

La hora legal es el tiempo que le corresponde a algún lugar de acuerdo al huso horario en que se encuentra. Los husos horarios se empiezan a contar, hacia el este y el oeste, a partir del que tiene como centro al meridiano de Greenwich (huso horario 0°).

La hora oficial es el tiempo que cada lugar del mundo adopta según sus necesidades, puede variar un poco en relación con la hora legal, invadiendo el huso horario contiguo hacia el este o el oeste.

Movimiento de Translación.

Este movimiento lo realiza la Tierra alrededor del Sol en una órbita elíptica y entre las pruebas de su existencia se pueden mencionar las siguientes:

1. El movimiento que parecen tener los astros de este a oeste, que no se efectúa de la misma manera todos los días del año. Los astros se adelantan día con día hacia el occidente con respecto al Sol, de modo que cada mes son distintas las estrellas que se encuentran sobre el cenit a la misma hora de la noche.
2. El hecho de que la Tierra se desaloje en su movimiento de translación hace que el Sol recorra aparentemente una línea llamada eclíptica y atravesase las constelaciones del Zodíaco.

Duración.

La Tierra da una vuelta completa alrededor del Sol en un año. Dependiendo de la elección diferente del punto de partida para su medición, existen distintas denominaciones de año:

Año sideral. Está determinado por la vuelta del Sol a una misma posición originaria en su órbita aparente, con relación a una estrella fija. Promedio anual: 365.2564 días.

Año trópico. Es el paso del Sol por el punto equinoccial. Tiene una duración promedio de 365.2422 días.

Año anomalista. Paso de la Tierra por el perihelio. Promedio anual: 365.2496 días.

Año juliano. 365.25 días.

Año gregoriano. 365.2425 días.

El año trópico se inicia el 21 de marzo o el 23 de septiembre, en los hemisferios N y S, respectivamente, por lo cual para evitar confusiones, se adopta el año civil, que tiene 365 días completos, sin fracción, y se inicia el día uno de enero. El año civil se llamó juliano hasta 1582 y, desde entonces, fue gregoriano. Para hacer coincidir al máximo el año civil con el año trópico se introdujo el año bisiesto, que consta de 366 días, cada cuatro años, aumentando un día al mes de febrero (que tiene 29 en vez de los 28 normales).

Una de las consecuencias más importantes de la existencia de la translación de la Tierra alrededor del Sol se manifiesta mediante la sucesión de las estaciones del año: primavera, verano, otoño e invierno.

Los equinoccios son los días del año en los cuales, por incidir los rayos solares perpendicularmente sobre el Ecuador, la noche y el día son de igual duración en todo el planeta. Se presentan dos equinoccios durante el año: del 20 al 21 de marzo, con el que se inicia la primavera en el hemisferio Norte y el otoño en el Sur, y del 22 al 23 de septiembre, cuando se inicia el otoño en el hemisferio Norte y la primavera en el hemisferio Sur.

Los solsticios son días del año en que los rayos solares llegan directamente sobre los trópicos, por lo que la noche y el día presentan su máxima diferencia.

Son dos solsticios al año: el 21 de junio, con el que se inicia el verano y el invierno en los hemisferios Norte y Sur, respectivamente; y el 22 de diciembre, fecha en que comienza el invierno en el hemisferio Norte y el verano en el hemisferio Sur.

Movimientos de precesión y nutación.

Cada 26 000 años (año plátonico), más o menos, el eje de la Tierra se desvía y describe un cono en torno del polo de la eclíptica (polo imaginario cuyo eje es perpendicular al plano de la órbita de la Tierra). Esta desviación, llamada precesión, hace que el eje de la Tierra apunte sucesivamente a distintos puntos del espacio. Es-

te movimiento es consecuencia del efecto gravitatorio del Sol y de la Luna, que intenta colocar al eje terrestre perpendicular a la eclíptica. Debido a la precesión, el equinoccio de primavera se adelanta cada año unos 50 segundos.

Las bases de los conos trazados no son rigurosamente circulares porque la atracción del Sol y la Luna ocasionan un ligero cabeceo denominado nutación.

2.5 Representación de la Tierra.

2.5.1 Antecedentes de la cartografía.

La cartografía tuvo en la antigüedad, como su máximo exponente, a Claudio Ptolomeo (90-168 d. C.), que, en la elaboración de mapas partió de la idea de que la Tierra es esférica. Pero sus obras se perdieron, sólo fueron redescubiertas hasta fines del siglo XIV y traducidas al latín en 1405.

Las cartas portulanas fueron las mejores en uso desde la segunda mitad del siglo XIII hasta el siglo XVII.

A partir de 1500, con el mapa de Juan de la Cosa, comenzó a incluirse el Nuevo Mundo en las cartas geográficas. No obstante ello, los principales mapas del mundo en el siglo XVII siguieron utilizando una proyección cónica muy parecida a la de Ptolomeo y todavía adolecían de grandes deficiencias en la representación de la Tierra.

El primer mapa que presenta el nuevo concepto de la Tierra, que surgió con el descubrimiento de América por Cristóbal Colón y con el viaje de Magallanes y Elcano alrededor del mundo, es el de Diego Ribero (1519), portugués al servicio de España.

Juan Domingo Cassini, abuelo de César Francisco Cassini, hizo otro mapa en 1628, que mejoró el de Ribero y estableció los fundamentos de la cartografía moderna.

La topografía, la geodesia y la cartografía.

La topografía tiene como finalidad la representación gráfica de una región de la superficie terrestre. Desde tiempos muy remotos se utilizaban procedimientos de la topografía para representar pequeñas extensiones de terreno; pero fue hasta la segunda mitad del siglo XIII cuando los marinos genoveses construyeron cartas topográficas conocidas con el nombre de portulanas o portolanas, palabra derivada de puerto y tierra.

Dichas cartas se hicieron con el sistema de triangulación, que consiste en dividir una superficie en triángulos, dada la facilidad que ofrece esta figura para las operaciones topográficas de medición.

César Francisco Cassini (1714-1784), aplicó la triangulación a zonas terrestres para la confección del mapa de Francia. Los levantamientos topográficos de Cassini se basaron en la determinación por procedimientos astronómicos de la latitud y la longitud de numerosos lugares.

A partir de Cassini, sus métodos han constituido la base de las mediciones y de la determinación de las formas del relieve, es decir, la topografía es toda la extensión de la palabra.

Los trabajos topográficos parten del supuesto de que la Tierra es plana, porque la representación de superficies poco extensas no requiere de mayor grado de exactitud. Los trabajos más precisos se originan sobre la base de considerar la esfericidad de nuestro planeta.

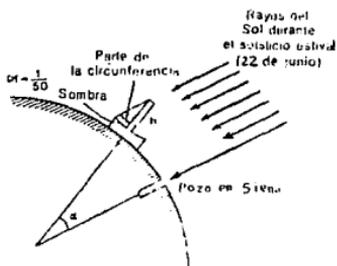
El primer cartógrafo que al hacer mediciones de la Tierra tomó en cuenta que ésta es esférica fue Eratóstenes (276-194 a. de C.). Partió del conocimiento de que la

distancia entre Siena y Alejandría era de 5 000 estadios (1 estadio = 158 m) y de que se sabía que entre los días 20 y 22 de junio los rayos solares penetraban hasta el fondo de un pozo en Siena (hoy, Asuán), en tanto que en Alejandría se recibían con una inclinación de 7.2 grados con respecto a la vertical.

Siendo la Tierra esférica, 7.2 grados corresponden a $1/50$ de los 360 grados que tiene una circunferencia. De acuerdo con este resultado, la circunferencia terrestre debe ser cincuenta veces mayor que la distancia entre Siena y Alejandría: ésto es.... $50 \times 5\ 000 \times 158 = 39\ 500\ \text{km}$.

La distancia real entre Siena y Alejandría es de 4530 estadios, además de que no se encuentran sobre un mismo meridiano. Sin embargo, el procedimiento empleado por Eratóstenes constituyó la base de posteriores mediciones de la Tierra.

DETERMINACION DE LAS DIMENSIONES DE LA TIERRA POR ERATOSTENES (250 A de C).



El método empleado por Eratóstenes fue superado a partir de Newton (1642-1727), que determinó que la Tierra no es completamente esférica, sino que tiene forma de elipsoide de revolución achatado en los polos y ensanchado en el Ecuador.

Carlos la Condamine, francés (1701-1774), partió de este hecho para la medición del planeta, con lo que se considera que se origina la geodesia, ciencia que ya toma en cuenta la forma de la Tierra para determinar sus dimensiones y en la elaboración de mapas.

En los últimos decenios se han utilizado otros métodos más avanzados para la confección de mapas, como son los de la fotogrametría y la fotointerpretación, que se apoyan en fotografías aéreas.

Las fotografías tomadas desde el espacio exterior en artefactos hechos por el hombre han venido a complementar el proceso técnico de la cartografía, porque ahora la interpretación se hace no sólo de fotografías aéreas convencionales, sino de imágenes captadas en infrarrojo, son lo cual es posible detectar, entre otros elementos, el relieve, la hidrografía, la agricultura, áreas urbanas y las características de los recursos naturales en general.

Los mapas o cartas geográficas.

La cartografía es la ciencia geográfica que se encarga de la elaboración de mapas.

Un mapa es una representación reducida, simplificada (convencional) y generalmente plana de la superficie terrestre (o de cualquier fenómeno concreto o abstracto localizable en el espacio).

Los elementos principales de que constan los mapas son: la escala, la proyección y los símbolos convencionales.

La escala.

La escala cartográfica es la relación que existe entre las dimensiones de lo representado en un mapa y las naturales.

Su expresión se basa en una simple relación numérica:

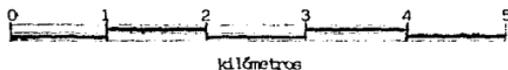
$$\frac{\text{distancia del mapa}}{\text{distancia real}} = \frac{1}{x}$$
 siendo x el coeficiente por el que hay que multiplicar la longitud medida en el mapa para obtener la longitud real.

Por la forma de representarse, la escala se clasifica en dos tipos: numérica y gráfica.

La escala numérica se expresa mediante la relación que existe entre el largo de una línea en el mapa y la que tiene en la realidad, expuesta en forma de fracción común.

$\frac{1}{500}$ ó 1 : 500 que debe leerse como uno es a quinientos. Esto es que, por cada unidad de medida en el mapa (en mm, cm, m, pulgadas, pies, etc.) existen quinientas en el terreno.

La escala gráfica es aquella en la que una recta de longitud convencional representa las unidades susceptibles de ser medidas en el mapa.



La escala es grande o topográfica, cuando su coeficiente es pequeño, representa una superficie pequeña y es igual o menor de 1 : 100 000.

Las escalas pequeñas o geográficas tienen un coeficiente grande, representan una extensa región y son mayores de 1 : 100 000.

Ejemplos de escalas grandes o topográficas:

1 : 100 000 ; 1 : 25 000 ; 1 : 10

Ejemplos de escalas pequeñas o geográficas:

1 : 200 000 ; 1 : 1 000 000 ; 1 : 4 000 000

La proyección.

La proyección cartográfica es la representación en un plano de toda o de una parte de una superficie esférica, utilizando para ello un sistema de coordenadas, que pueden ser meridianos y paralelos.

Si en un mapa se interpretan fielmente las relaciones de superficie, se estará realizando una proyección equivalente. Si se conservan los ángulos, entonces es una proyección ortomórfica, también llamada conforme o isógona.

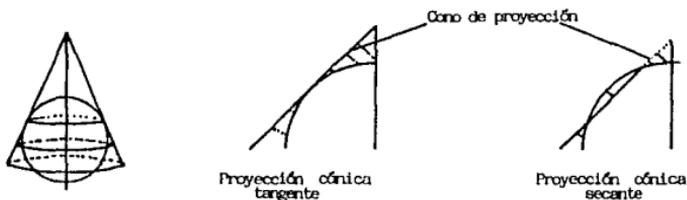
Una proyección no puede ser ortomórfica y equivalente a la vez, porque al conservarse las áreas se deforman los ángulos o viceversa.

Sólo en una esfera es posible representar el área y la forma, respetando la proporcionalidad de ambas. Por lo cual, la proyección de la Tierra en una esfera es equivalente y ortomórfica, pero no es plana.

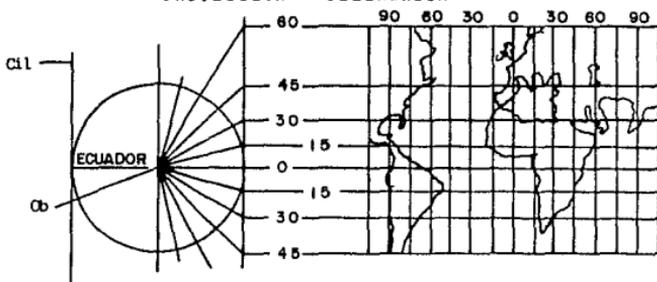
Las proyecciones, de acuerdo con el cuerpo geométrico sobre el cual se traza la Tierra, pueden ser clasificadas en cónicas, cilíndricas y horizontales.

Las proyecciones cónicas y cilíndricas utilizan, precisamente un cono o un cilindro para trazar el globo terráqueo. Los planos sobre los que se proyectan son secantes o tangentes a la superficie terrestre. Según la orientación del cilindro o cono, la proyección puede ser normal polar (paralela al eje terrestre), transversal meridional (paralela al Ecuador) u oblicua (formando ángulo con las dos anteriores).

PROYECCIONES CONICAS



PROYECCION CILINDRICA



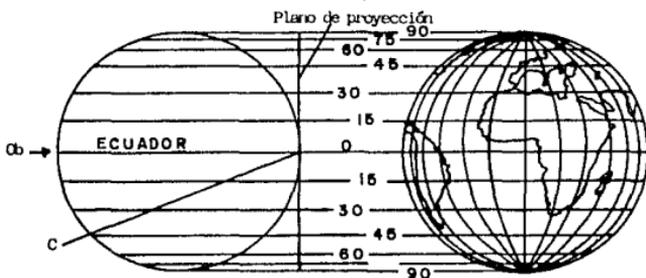
Cil = Cilindro de proyección; Ob = Observador.

Los ángulos conservan su valor exacto.

La proyección cilíndrica más utilizada actualmente es la de Mercator.

Las proyecciones horizontales o acimutales son gnomónicas o centrales, si tienen el punto de vista sobre la superficie terrestre, u ortográfica, si su punto de vista se encuentra en el infinito y, si el punto visual es antípoda, se tratará de una proyección estereográfica.

PROYECCION ORTOGRAFICA (ECUATORIAL)

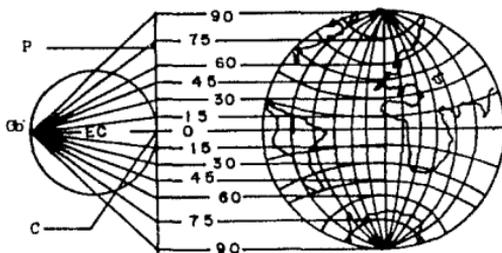


C = Centro de proyección.

Ob = Observador. Situado en el infinito.

Las regiones situadas en el centro del mapa son las que mejor conservan sus formas.

PROYECCION ESTEREOGRAFICA (ECUATORIAL)



P = Plano de proyección

Ob = Observador situado en la esfera, en las antípodas del plano de proyección.

C = Centro de proyección.

Los ángulos conservan sus valores (proyección conforme). Las distancias y superficies se agrandan a medida que se alejan del centro de proyección.

Los signos convencionales.

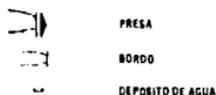
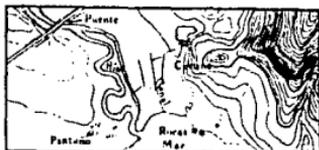
Se utilizan para representar los rasgos más característicos de la superficie terrestre.

Los signos convencionales son de cuatro clases:

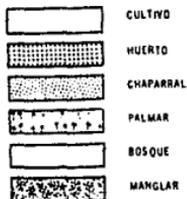
1. hipsográficos (relieve),
2. hidrográficos,
3. de vegetación y
4. culturales.

Los signos hipsográficos se representan en color café; los hidrográficos, en azul; los de vegetación, en verde y, los culturales, en negro y rojo.

HIDROGRAFICOS E HIPSOGRAFICOS



DE VEGETACION



CULTURALES

LIMITES



AEROPUERTOS



UNIDAD 3 EVOLUCION DE LA TIERRA.

3.1 Tiempo cosmogónico y tiempo geológico

Al tiempo transcurrido antes de la formación de la primera corteza terrestre se le denomina tiempo cosmogónico. Después de constituida la primitiva corteza transcurre el tiempo geológico.

El tiempo cosmogónico es estudiado mediante hipótesis que se basan en observaciones del Universo que, en conjunto reciben el nombre de cosmogonía.

Las más importantes teorías que nos tratan de explicar el origen del Sistema Solar y por lo tanto, de la Tierra, son las siguientes:

- Buffon, naturalista francés, 1745:

"La Tierra se formó como resultado del enfriamiento de un coágulo que desprendió del Sol, como resultado de un choque con un gran cometa". Calculaba la edad de la Tierra en 75 000 años, tiempo necesario, según él, para el enfriamiento.

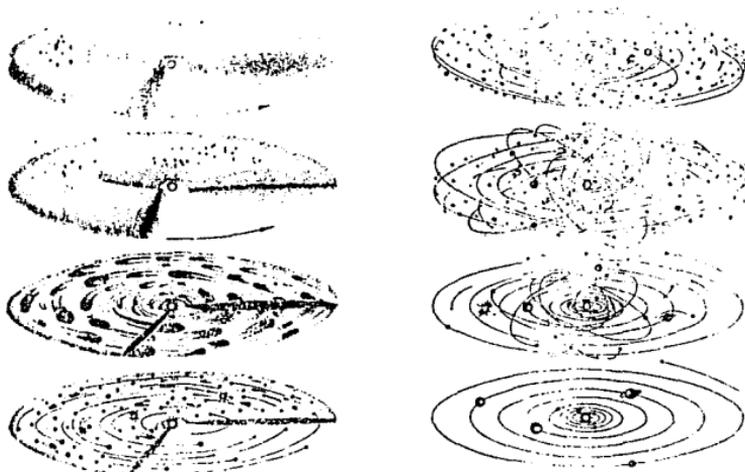
- Kant, filósofo alemán, 1755, y Laplace, matemático francés, 1796. Independientemente uno del otro, explicaban que el Sistema Solar se formó de una nebulosa de gas ardiente. La rotación alrededor de su eje determinó la forma de disco de la nebulosa; al enfriarse, sus dimensiones disminuyeron, lo cual hizo aumentar la velocidad de rotación y la fuerza centrífuga. Después, en la parte ecuatorial de la nebulosa, sobrepasó la fuerza de atracción, allí en toda la periferia del disco comenzaron a separarse los anillos de gas. El consiguiente enfriamiento de los anillos condujo a la formación de planetas y satélites.

- O. Yu Shmidt, soviético, 1944; Weizsäcker, alemán, 1944 y Kuiper, norteamericano, 1951: Exponen la hipótesis meteórica o meteorítica, sobre el origen frío, que supone que el Sol y los planetas se formaron de muchas fuentes. En una de las fases de su desarrollo, el Sol atrajo en la Galaxia una nebulosa fría de gas y polvo que poseía un propio y considerable momento cinético. La rotación en el fuerte campo gravitacional condujo a una complicada redistribución de las partículas meteóricas, según la masa, la densidad y las dimensiones, debido a lo cual, parte de los meteoritos, cuya fuerza centrífuga resultó más débil que la fuerza de atracción, fueron absorbidos por el Sol. Al chocar entre sí, las partículas comenzaron a pegarse, a formar agregados de mayor masa, a los cuales se unieron (acreción) partículas menores que cayeron en la esfera de su influencia gravitacional. De esta manera, de la sustancia meteórica primaria, se desarrolló la formación de los planetas y de sus satélites.

- Fesenkov, 1960, relacionó el origen del Sistema Solar con las leyes generales de la formación de la materia en el cosmos. El Sol y los planetas se formaron al solidificarse la materia en los límites de las nebulosas gigantes (glóbulos). Estas nebulosas constituían una materia bastante enrarecida (con una densidad de unos 10^{-22} g/cm³) y estaban compuestas por hidrógeno, helio y una cantidad muy reducida de elementos más pesados. Al comienzo, en el núcleo del glóbulo, se formó el Sol, más ardiente y más masivo que en la actualidad y con mayor velocidad de rotación. La evolución del Sol estuvo acompañada de repetidas irrupciones de materia hacia una nube protoplanetaria, debido a lo cual perdió una parte de su masa y transmitió otra considerable de su momento cinético a los planetas que se formaron. Los cálculos muestran que, contando con irrupciones no estacionarias de materia desde el interior del Sol, se pudo formar la relación práctica que se observa en los momentos cinéticos entre el Sol y la nube protoplanetaria y, por tanto, los planetas.

El mecanismo de formación de los planetas se asemeja al de su constitución según la hipótesis meteórica, pero aquí el material estuvo constituido por gotas condensadas (condras) de materia solar.

La consiguiente evolución de los planetas estuvo orientada hacia un calentamiento radiogénico y hacia una fusión parcial del interior de los mismos. En este caso desempeñaron un papel considerable los procesos de desintegración radiactiva de los isótopos K^{40} , U^{235} , U^{238} y Th^{232} , cuyo contenido en aquel entonces era más alto. Actualmente, de modo teórico, se han calculado algunas variantes del calentamiento radiogénico del subsuelo. De acuerdo con estos cálculos, mil millones de años más tarde, la temperatura del subsuelo terrestre a varios cientos de kilómetros de profundidad, alcanzó el punto de fusión del hierro. Al parecer, a esta época se remonta el comienzo de la formación del núcleo terrestre, representado por materiales pesados -hierro y níquel-, que descendieron hacia el centro de la Tierra. Más tarde, al seguir aumentando la temperatura, desde el manto comenzó la erupción de silicatos más fusibles que ascendieron gracias a su pequeña densidad. De esta manera también se trata de explicar el origen de la corteza terrestre.



Formación del Sistema Solar según la hipótesis nebulosa de Schmidt (1944)
Geol. Gral. e Hist. Vafleiv, Milnichuk y Arabadzhi.

3.2 Determinación de la antigüedad de la Tierra.

La edad de nuestro planeta se calcula mediante varios métodos, cuyas bases físicas proceden de la manifestación sistemática y bastante prolongada de algún proceso determinado.

En el análisis de la fricción de flujo, se basa un método de definición de la edad de la Tierra que arroja un cálculo bastante seguro de este parámetro.

Bajo el efecto de la atracción que ejerce la Luna, en la hidrosfera y en la litosfera de la Tierra se forman prominencias de flujo. Sin embargo, debido a las diferencias de velocidades de rotación, dentro de algún tiempo las prominencias de flujo en la Tierra se adelantan a la situación de la Luna en su órbita. En este caso, la fuerza de atracción que ejerce la Luna sobre la prominencia forma un momento orbital, llamado a aumentar la velocidad orbital de la Luna y a reducir la rotación de la Tierra en torno a su eje.

La retardación observada en la rotación de nuestro planeta va acompañada de una aceleración de la Luna y, como consecuencia, de un alejamiento de ésta con respecto a la Tierra. Esta tendencia permite suponer que antes la Tierra giraba más rápido en torno a su eje, y la Luna se encontraba en una órbita sensiblemente más baja. Los cálculos muestran que el estado extremo en que todavía se conserva el sistema Tierra-Luna se caracteriza por los siguientes parámetros: Un período de rotación de cinco horas (día terrestre), período de traslación de la Luna de aproximadamente de 24 horas (mes lunar), una distancia entre la Tierra y la Luna de unos 14 mil km (actualmente es de casi 400 mil km).

Para trasladar el sistema Tierra-Luna a su estado actual son necesarios casi cuatro mil millones de años. Este valor puede ser adoptado en calidad de tiempo de existencia del sistema T-L, suponiendo que haya existido su estado primario extremo. En el supuesto que nuestro planeta y su satélite tienen el mismo origen este valor puede ser tomado como la edad de la Tierra.

Los métodos radiométricos para determinar la edad de la Tierra se basan en el empleo de algunos procesos prolongados de la desintegración radioactiva.

La radioactividad consiste en la desintegración espontánea de los núcleos de los elementos inestables y en su transformación en isótopos estables o en nuevos elementos. El proceso de desintegración va acompañado de la generación de partículas α (núcleo del helio), β (electrones) y energía en forma de rayos gamma, y posee una velocidad rigurosamente permanente para cada elemento radiactivo.

De este modo, la desintegración nuclear del elemento original (núclido padre) va acompañada de la formación de núcleos de isótopos estables (núclido descendente). Este proceso termina, para dos isótopos de uranio (U^{235} y U^{238}) en la formación de núcleos estables de plomo (Pb^{206} y Pb^{207}), respectivamente.

Las reacciones nucleares se utilizan principalmente para definir la edad de las rocas. A base de estas reacciones se han elaborado los métodos del plomo, del estroncio, del argón y del carbono.

Método paleontológico

Se inicia en el siglo XIX, mediante el estudio de fósiles en rocas sedimentarias.

A comienzos del siglo XIX, Georges Cuvier, paleontólogo francés, llegó a la conclusión de que estratos con iguales restos orgánicos poseían la misma edad. Los cambios de variantes de restos orgánicos en los estratos de las rocas se debían a catástrofes geológicas periódicas que exterminaban a los seres vivos.

Las ideas evolutivas, iniciadas por el inglés Charles Lyell, fueron plenamente elaboradas por el ruso Kovlevski, quien concluyó que las diferencias entre organismos de una misma edad pueden tener explicación en las condiciones específicas en que vivieron.

3.3 Eras geológicas.

Una vez que se formó la primera corteza terrestre, termina el tiempo cosmogónico y se inicia el tiempo geológico.

En base al análisis de la evolución geológica y biológica, el tiempo geológico se divide en intervalos de tiempo llamados eras geológicas. Se destacan cinco grandes etapas o eras que a su vez, se dividen en períodos, éstos se clasifican en épocas, las que se dividen en edades.

Entre cada era geológica se ha descubierto que existieron grandes cataclismos, manifestaciones violentas en la corteza terrestre que dieron como resultado la formación de cadenas montañosas, vulcanismo, cambios climatológicos, llamadas revoluciones geológicas, las que modificaron sustancialmente las condiciones del medio geográfico, determinando así la extinción de antiguas especies orgánicas y la subsecuente aparición de seres más adaptados a las nuevas condiciones del medio.

ERAS GEOLOGICAS

ERA	PERIODO	EPOCA	EDAD EN MILLONES DE AÑOS	REVOLUCION GEOLOGICA	ROCAS	EVOLUCION PLANTAS ANIMALES		
FANEROZOICO	CENOZOICA KZ	ANTROPOGENICO A	HOLOCENO A ₂ ----- 25000 años PLEISTOCENO A ₁	2		sedimentarias el hombre PLANTAS ACTUALES animales de mariferos		
		NEOGENO N	PLIOCENO N ₂ MIOCENO N ₁	25	25 de las Rocas blandas y de las Serrras Madre. 15 de las Rys. M.	sedimentarias peces mamiferos		
		PALEOGENO P	OLIGOCENO P ₂ EOCENO P ₁ PALEOCENO P ₁	67		sedimentarias peces mamiferos		
	MESOZOICA MZ	CRETACICO K	SUPERIOR K INFERIOR K	137		calizas PRIMERAS ANGIOSPERMAS mamiferos		
		JURASICO J	SUPERIOR J ₂ MEDIO J ₂ INFERIOR J ₁	195		calizas GINNOSPERMAS (CONIFERAS Y CICADEAS) de dominio de saupfos		
		TRIASICO T	SUPERIOR T ₂ MEDIO T ₁ INFERIOR T ₁	240	Apelacion	algunas calizas reptiles		
	PALEOZOICA PZ	SUPERIOR PZ ₂	PERMICO P	SUPERIOR P ₂ INFERIOR P ₁	285		PRIMERAS GINNOSPERMAS anfimbos	
			CARBONIFERO C	SUPERIOR C ₂ MEDIO C ₁ INFERIOR C ₁	380	sedimentarias	CRIPTOGAMAS VASCULARES (HELECHOS Y PPLIA) ARBOLAS algunos animales de tierra	
		INFERIOR PZ ₁	DEVONICO D	SUPERIOR D ₂ MEDIO D ₁ INFERIOR D ₁	410		calizas marinas	PRIMERAS PLANTAS TERRESTRES peces (HONGOS Y LIQUENES)
			SILURICO S	SUPERIOR S ₂ INFERIOR S ₁	440		calizas marinas	PRIMERAS PLANTAS TERRESTRES peces (HONGOS Y LIQUENES)
ORDOVICICO O			SUPERIOR O ₂ MEDIO O ₁ INFERIOR O ₁	500		metamorficas	ALGAS trilobites Invertebrados	
CAMBRICO E			SUPERIOR C ₂ MEDIO C ₁ INFERIOR C ₁	570	Killerayano	metamorficas	ALGAS trilobites Invertebrados	
CRIPTOZOICO	PROTEROZOICA PR	SUPERIOR	WENDTIANO	570				
			RIPEANO SUP. R ₂ RIPEANO MED. R ₁ RIPEANO INF. R ₁	1800		algunas sedimentarias	ALGAS VERDE-AZUL ALGAS ROJAS	
			PR. MEDIO. PR ₂ PR. INF. PR ₁	1900		metamorficas	BACTERIAS PROTOZOOS	
AZOICA AZ			2800	Argentina	igneas	PRIMERAS CELULAS		
			5000					

DE W. VASILIEV, M. I. NICHOL Y BRADZINI. CON ADAPTACIONES DE ERIC PARTIDA.

Las dos primeras eras, arcaica o azoica y proterozoica, constituyen el eón criptozoico, caracterizado por la aparición de las primeras formas de vida: seres unicelulares, algas y gusanos. Estos no poseían esqueleto sólido y muy raras veces se hallan en rocas antiguas.

Las eras siguientes, paleozoica, mesozoica y cenozoica, se unen en el eón fanerozoico, en cual ha habido un amplio desarrollo de las formas esqueléticas de los organismos.

Las subdivisiones de la escala estratigráfica, a la cual corresponde la escala geocronológica, suelen poseer los mismos nombres. Por ejemplo, a la era mesozoica, corresponde un grupo mesozoico de rocas, y durante el período paleógeno se formó el sistema paleógeno, etc.. Sin embargo, los nombres de los subsistemas con frecuencia no coinciden con los nombres de las épocas. Para las épocas divididas en tres partes, los subsistemas a menudo se denominan inferior, medio y superior (corresponden a épocas temprana, media y avanzada) según la sucesión de su yacimiento en la corteza terrestre. A las épocas divididas en dos partes corresponden los subsistemas inferior y superior. Por ejemplo, un corte del sistema cretácico se divide en dos subsistemas: el cretácico inferior y superior; un corte del sistema jurásico, en tres subsistemas: el inferior, el medio y el superior.

TIEMPO GEOLOGICO	ROCAS FORMADAS
Era	Grupo
Período	Sistema
Epoca	Subsistema
Edad	Piso

Relación entre las subdivisiones geocronológicas y estratigráficas. Vassiliev. Geol. Fis. e Hist.

3.4 Estructura interna de la Tierra.

La fuente principal de información sobre la estructura interna de la Tierra y de la composición del subsuelo proviene de datos indirectos, como el estudio de las ondas sísmicas.

La sismología se ocupa del estudio de los sismos, del registro de las ondas sísmicas y del análisis de los datos obtenidos.

Las ondas sísmicas son de naturaleza elástica, pues se propagan mediante el desplazamiento elástico de las partículas del medio con la dirección en que se propagan las ondas. Por la forma de propagarse, las ondas sísmicas se dividen en longitudinales y transversales.

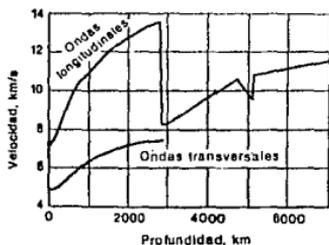


Gráfico del cambio de velocidad de la propagación de las ondas elásticas al aumentar la profundidad Vassiliev, Geol. Fis. e Hist.

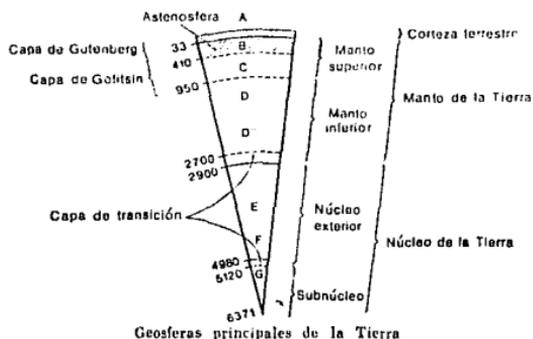
Las ondas sísmicas longitudinales se caracterizan por la manera elástica voluminosa con que transmiten las perturbaciones, concordándose los desplazamientos de las partículas del medio con la dirección de la propagación de las ondas.

Las ondas sísmicas transversales poseen un mecanismo elástico de transmisión de desplazamiento que permite la propagación de la onda en una dirección perpendicular al desplazamiento de las partículas.

La onda sísmica longitudinal es la pri-

mera en ser registrada y se designa con la letra P (prima o primera), siendo la transversal la segunda, se le asigna la letra S (secunde o segunda).

La propagación de las ondas sísmicas es, hasta ahora, la única fuente de información sobre la estructura interna de la Tierra. Actualmente, según la sismología, existen los siguientes límites divisorios de la Tierra, que comprueban la estructura concéntrica de tres capas o geosferas: núcleo, superficie de Wiechert-Gutenberg, manto, su perficie de Mohorovicic y corteza terrestre.



Núcleo. Ocupa casi el 17% del volumen terrestre y hasta el 34% de su masa.

Núcleo externo (capa E). desde la superficie W-G, hasta 4980 km de profundidad.

Núcleo intermedio (capa F), de 4980-5120 km de profundidad.

Subnúcleo (capa G), a más de 5120 km de profundidad.

Manto. Ocupa el 83% del volumen y casi el 67% de la masa terrestres.

Se le distinguen muchos límites, los principales yacen a 410 km, a 950 km y a 2700 km de profundidad.

Se divide en manto superior: va desde la superficie del manto hasta 950 km de profundidad y el manto inferior, desde 950 hasta la superficie W-G.

En el manto superior se desarrollan los focos de fusión de las sustancias del manto, de 75 a 150 km de profundidad se sitúa una región donde se presentan muchos focos sísmicos. Esta parte pertenece todavía a la capa G y se le denomina astenosfera o gilaondas.

Bajo la capa de Gutenberg se halla la capa Golitsin (capa C), de 410-950 km de profundidad.

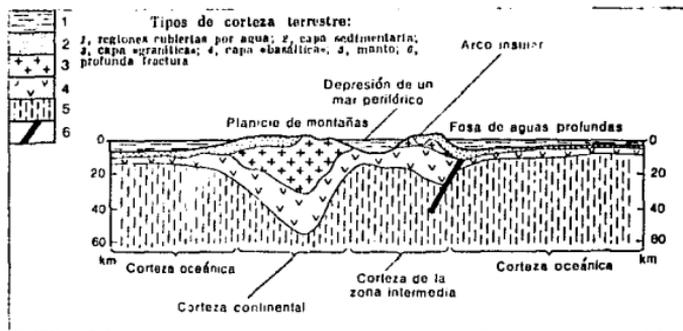
En el manto inferior existen las capas D' (950-2700 km) y D'' (2700-2900 km).

Corteza terrestre.

Por su masa esta geosfera constituye una ínfima parte del total de la Tierra.

De acuerdo a su espesor y composición destacan tres partes de la corteza terrestre o litosfera:

- 1 Corteza continental.
- 2 Corteza oceánica.
- 3 Corteza de las regiones intermedias.



La corteza continental tiene un espesor máximo de 70 km. Constituida por tres porciones: la superior, representada por rocas sedimentarias de poca densidad, generalmente no pasa de 10 a 15 km. Más abajo una capa de granito de 10 a 20 km de espesor, compuesta por rocas magmáticas y metamórficas ácidas. En la parte inferior de la corteza yace una capa de basalto de unos 40 km de espesor, compuesta por rocas magmáticas básicas.

El límite entre las capas basáltica y granítica es la superficie de Conrad, que se encuentra entre 10 y 13 km de profundidad.

En la corteza continental se presentan las raíces de las montañas, por lo que existe un incremento brusco de la corteza bajo los grandes sistemas montañosos. Bajo los Himalaya el espesor es, al parecer, de 70 a 80 km.

La corteza oceánica posee un mínimo espesor de 5 a 7 km. Está constituida por dos capas: la superior, formada por sedimentos granulosos de las profundidades marinas, que no pasa de unos cientos de metros de espesor. La capa inferior, basáltica, tiene un espesor entre 4 y 10 km, que es menor que la de los continentes.

En el fondo de los océanos aparecen formaciones características, que son las cordilleras y las hoyas o trincheras.

La corteza de las regiones intermedias es característica de las costas de los grandes bloques continentales, donde están bien definidos los mares periféricos y existen archipiélagos. Allí la corteza oceánica reemplaza a la continental. Por la estructura, el espesor, la densidad de las rocas, por la velocidad con que se propagan en ellas las ondas elásticas, la corteza de las regiones intermedias se sitúa entre la continental y la oceánica.

3.5 Clasificación y composición de las rocas.

Las rocas son partes de la corteza terrestre idénticas entre sí e independientes.

Todas las rocas consisten en una aglomeración de granos minerales, en la inmensa mayoría de los casos de una mezcla de minerales, aunque también en ocasiones de una só la especie de ellos. La roca ha de ser independiente, es decir, debe ser el resultado de un proceso geológico cualquiera bien definido.

Las rocas son cuerpos geológicos que están compuestos por minerales de determinada composición y los cuales se originan durante diversos procesos geológicos, tanto en el interior de la corteza, como en la superficie de la misma. Las rocas pueden estar compuestas por un mineral (monomineral) o de varios (polimineral). Los minerales que contienen las rocas en más de un 5% se denominan componentes de las rocas y, los que existen en ellas en forma insignificante (en menos de 5%), minerales accesorios.

La definición no nos dice que una roca ha de ser necesariamente sólida; las tobas volcánicas sueltas, el material de las dunas de arena de los litorales marítimos y lo limos macizos de las morrenas depositadas en la época glaciár son rocas.

La ciencia que estudia la composición, ocurrencia, relaciones mutuas, formación y metamorfosis de las rocas es la petrografía.

Por su origen las rocas se dividen en tres grupos fundamentales: magmáticas, sedimentarias y metamórficas.

Las rocas magmáticas o ígneas se formaron durante el proceso de enfriamiento y solidificación de la masa fundida, en el subsuelo terrestre o sobre la superficie.

Las rocas ígneas formadas por el enfriamiento del magma en el interior de la corteza se denominan intrusivas o plutónicas. Las que se enfrían sobre la superficie de la litosfera reciben el nombre de rocas ígneas extrusivas volcánicas o efusivas.

Las rocas sedimentarias se originan al destruirse en la superficie de la Tierra rocas formadas con anterioridad, con la consiguiente acumulación y transformación de los productos destruidos. En la formación de las rocas sedimentarias participan agentes atmosféricos, la hidrosfera y el mundo orgánico.

Las rocas metamórficas se forman con rocas magmáticas y sedimentarias que, en el interior de la corteza terrestre, han sido sometidas al efecto de altas temperaturas y presiones y sustancias químicas activas.

Las rocas magmáticas constituyen el 95% de la masa de la corteza terrestre. Además, entre las rocas sedimentarias y metamórficas hacen el restante 5%.

Aparte de su composición y origen mineral, las rocas se diferencian entre sí por su estructura, la textura y las formas de estratificación en la corteza terrestre.

La estructura de las rocas está determinada por las dimensiones, la forma y el carácter de la ligazón entre los granos minerales que constituyen la roca.

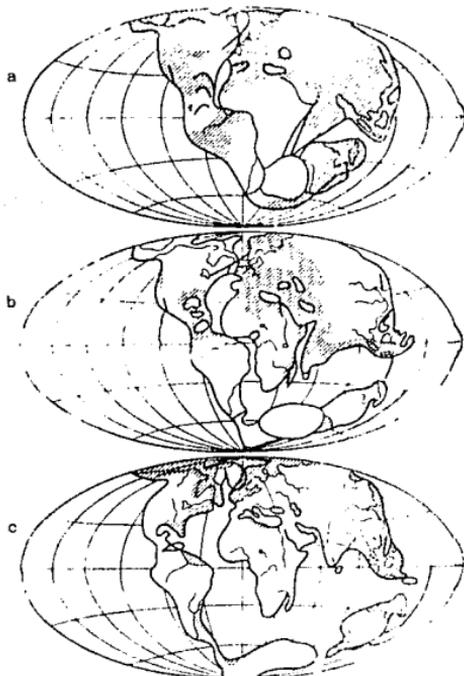
La textura de las rocas la determina la disposición mutua espacial de los granos minerales que la forman y por la manera como se llena el volumen de la roca.

Clasificación genética de las rocas	{	Igneas o magmáticas (magnetita)	{	intrusivas
		Sedimentarias (sedimentita)		extrusivas
		Metamórficas (metamorfita)		

Algunas consideraciones acerca de la teoría de la Tectónica de Placas.

La teoría de la Tectónica de Placas postula que la corteza terrestre está constituida por varias placas grandes que constantemente se mueven unas de otras. Algunas de estas placas contienen los continentes tal como los conocemos; otras contienen las cuencas oceánicas. Las fronteras entre las placas pueden quedar dentro de las cuencas oceánicas o, en algunos casos, bisecar partes de los continentes.

De acuerdo con esta teoría, hace más de 400 millones de años, en el paleozoico, existía sólo un supercontinente, conocido como Pangea. Según parece estuvo constituido por dos mitades adyacentes: Laurasia, en el hemisferio norte, y Gondwana, en el hemisferio sur. Al terminar la era paleozoica, hace unos 200 millones de años comenzó a fragmentarse y los pedazos resultantes transportados, cada uno de ellos, sobre placas tectónicas, comenzaron a derivar los unos de los otros.



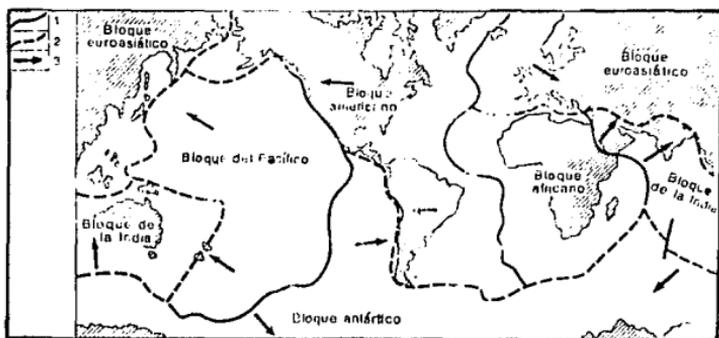
DESMEMBRACION DE PANGEA. Según A. Wegener

- Carbonífero superior.
- Mediados del Mesozoico.
- Inicios del Cenozoico.

La ruptura probablemente comenzó en la tierra de Gondwana, cuando América del Sur se separó de África y derivó hacia el oeste, generando así el Atlántico Meridional. Casi simultáneamente, otra de las porciones de Gondwana, que posteriormente iba a convertirse en la península Indostánica se separó y se deslizó hacia el norte, a lo largo de la costa oriental de África, hasta chocar finalmente con Asia. La Antártida y Australia, que permanecieron unidas durante el mesozoico, se apartaron de sus posiciones originales, cercanas al extremo sur de África. Por último se separaron, y la Antártida se dirigió hacia el sur, hasta su posición actual, mientras que Australia lo hizo hacia el noroeste. Entretanto, Laurasia giraba en relación con la tierra de Gondwana abriendo un antiguo brazo de mar, el de Tethys, que fue el ancestro de una parte del Mediterráneo, y América del Norte se separaba de la frontera mauretánica de África y, por último, de Europa, abriendo así el Atlántico septentrional.

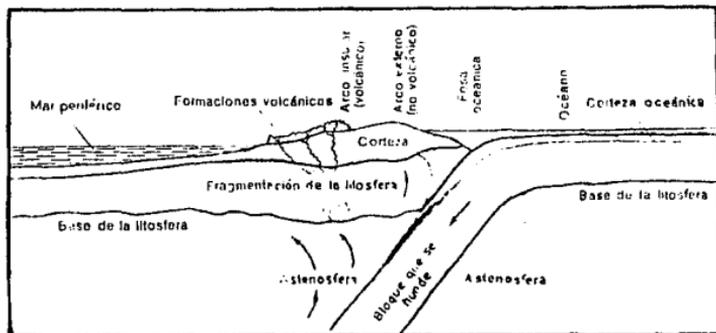
Estos tremendos sucesos ocurrieron a lo largo de un período de tiempo muy prolongado y, en realidad, todavía están en proceso. Y a medida todo ésto acontecía, los

bloques continentales transportados por sus respectivas placas, se movieron a sus posiciones actuales. Las viejas conexiones intercontinentales fueron rotas y en su lugar aparecieron otras.



UBICACION DE LOS BLOQUES DE LA LITOSFERA, SEGUN LA HIPOTESIS DE LOS MACIZOS QUE SE SEPARAN (X. W. Pichon, 1968)

1. Zonas de spreading (propagación)
2. Zonas de subducción y de plegamiento.
3. Dirección del desplazamiento de los bloques.



SUBDUCCION DEL FONDO OCEANICO

UNIDAD 4 EL RELIEVE TERRESTRE.

4.1 Geomorfología.

Concepto.

La geomorfología es el estudio de las formas del relieve terrestre. El nombre deriva de tres palabras griegas: ge (Tierra), morfe (forma) y logos (estudio). Constituye una de las partes de la geografía física.

Objeto y método de estudio.

Como toda ciencia de la naturaleza, la geomorfología se propone describir y explicar. Según la personalidad de cada geomorfólogo, se acentúa bien el carácter geográfico, o sea la descripción de las formas, o bien su explicación. Pero, en el espíritu de aquellos que insisten más sobre la explicación de los relieves, que sobre su descripción, no es necesario decirles que ésta es esencial, y que si se reduce a poca cosa, es porque las formas son más conocidas en su especie que en su génesis. Será, pues, más difícil desviar el sentido de la geomorfología hacia el de la explicación del relieve, evolución del mismo y estudio de los procesos del modelado. Todas ellas nociones que están incluidas en la geomorfología, pero no se confunden entre ellas.

El primer trabajo del geomorfólogo es la observación directa de las formas del terreno, observación que naturalmente debe evitar las ilusiones ópticas y que intentará ver el relieve desde distintos ángulos. Esta observación no puede limitarse a una simple enumeración de formas; debe orientarse en función de la interpretación o interpretaciones eventuales. Para captar las principales articulaciones del paisaje el geomorfólogo debe confrontarlas constantemente con todas las explicaciones posibles.

La observación directa del terreno debe incluir la consulta de mapas topográficos. Los de escala pequeña o media (1:100 000, 1:200 000) dan una visión de conjunto de la región estudiada; revela las orientaciones y líneas directrices que sobre el terreno pueden escapar al observador. Pero el geomorfólogo tiene necesidad de los mapas a gran escala. Las escalas más útiles para el geomorfólogo están comprendidas entre 1:20 000 y 1:80 000.

4.2 Inestabilidad de la corteza terrestre.

Con mucha frecuencia la corteza terrestre ha sufrido modificaciones que en geología se denominan diastrofismos.

Lo anterior se explica fácilmente tomando en cuenta que el espesor medio de la Tierra, en la litosfera, es de 35 km y el radio medio es de 6300 km.

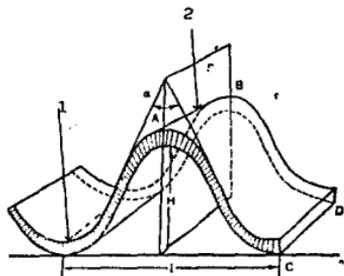
Una de las pruebas más convincentes de la frecuencia de los movimientos de la corteza terrestre son los grandes temblores de tierra y los continuos movimientos sísmicos de escasa intensidad que se aprecian en la superficie.

Los factores explicativos del relieve se pueden agrupar en tres clases: tectónicos, erosivos y litológicos.

Los factores tectónicos (del griego tektonike=arte del carpintero) están integrados que edifican el relieve, plegando, rompiendo, elevando y hundiendo los fragmentos de la corteza terrestre.

Los diastrofismos o movimientos de la litosfera pueden efectuarse como resultado de las fuerzas que actúan horizontalmente, como las fuerzas de compresión, que dan lugar a la formación de plegamientos; así como las fuerzas de tensión, que originan fallas o afallamientos.

A los movimientos de la corteza terrestre que se producen rápidamente se les denomina orogénicos u orogénéticos y dan lugar a la formación de montañas; en tanto que, los movimientos que determinan levantamientos de grandes bloques de la litosfera se les llama epirogénicos o epirogenéticos.



ELEMENTOS DE LOS PLEGUES

- ABCD = ala
- AB = charnela
- = ángulo del pliegue
- S = superficie del eje
- l = largo del pliegue
- H = alto del pliegue
- 1 = sinclinal
- 2 = anticlinal

Vasfliev, Geol. Gral. e Hist.

ELEMENTOS DE LAS FALLAS

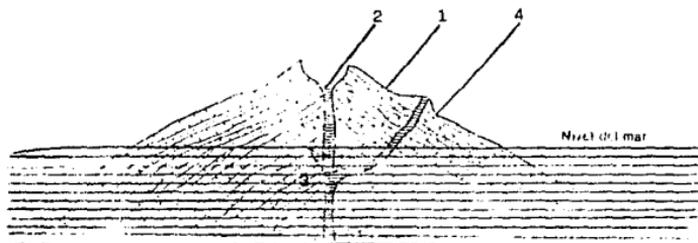


VIVO.

Otra de las fuerzas internas que modifican el relieve terrestre está representada por el vulcanismo.

El vulcanismo o volcanismo es el conjunto de fenómenos y procesos relacionados con las emisiones de magma y otros materiales como gases, vapor de agua, bloques, bombas lapillis, arenas y cenizas del manto a la superficie, a través de la corteza.

Del vulcanismo se forma un volcán, que es un conducto que comunica al manto con la atmósfera por medio de la litosfera.



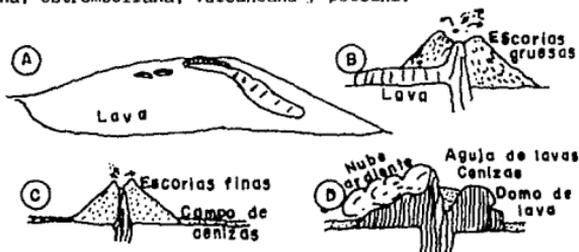
CORTE ESQUEMATICO DE UN VOLCAN
1. cono; 2. cráter; 3. chimenea; 4. cono adventicio (parasitario)
Vasíliev. Geol. Gral. e Hist.

El volcán, con parte de los materiales emitidos, forma una estructura llamada edificio volcánico, que puede presentar las siguientes formas: alargado, cónico, caldera y maar o foso de explosión.



EDIFICIOS VOLCANICOS POR SU FORMA (Geogr. Fis. Vivó)

El cráter es la parte superficial del edificio volcánico. Por su forma de manifestarse, la actividad volcánica se divide en cuatro fases: hawaiana, estromboliana, vulcaniana y peleana.



FASES DE ERUPCION VOLCANICA

- A. hawaiano
- B. estromboliano
- C. vulcaniano
- D. peleano

Derruau, Geomorfología

La erosión es el conjunto de procesos que degradan el relieve (corrientes de agua, de red organizada o no; también el hielo, el viento, acciones químicas). Por otra parte, degradar no sólo significa necesariamente desgastar o difuminar. La erosión, al excavar, puede acentuar los desniveles. Pero al final su acción tiende a nivelarlos. Es necesaria una nueva acción erosiva para recomenzar el trabajo de excavación. Cada una de estas acciones sucesivas puede compararse con una ola; y como todas, al secederse, recomienzan un trabajo parecido; se dice que es una acción cíclica. Se habla también de formas cíclicas, que son las atribuibles a ciclos de erosión.

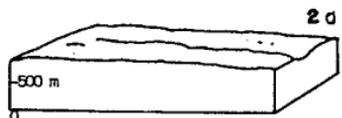
El intemperismo o meteorización se manifiesta por el proceso de destrucción de los materiales cercanos a la superficie de la Tierra, debido a fuerzas exógenas. Depende del clima (meteorización predominantemente mecánica en regiones de climas áridos y fríos; química en regiones húmedas) y de la naturaleza de las rocas. Es la condición previa de los movimientos de masas, del transporte y acarreo -y, con ello, de la formación de rocas sedimentarias-. El intemperismo y sus efectos son un elemento esencial del modelado terrestre.

La litología es la ciencia de la naturaleza de los terrenos. Un factor litológico es el que proviene de la mayor o menor dureza de las rocas tal como se presentan en el relieve.

Un relieve formado por una capa dura, inclinada u horizontal, una depresión excavada sus formas de origen litológico.

La superficie estructural corresponde al dorso de una capa dura desembarazada, por la erosión, de las capas más blandas que le recubrían, comprende la naturaleza y deformación de los materiales, o sea, a la vez tectónica y litología.

El relieve litológico diferencial o selectivo es un término preciso que significa debido a diferencias de las rocas. La erosión trabaja a distinta velocidad en rocas de diferente dureza, como si escogiera las más blandas para excavarlas.



INTERPRETACION DE UN ESCARPE

- 1 Escarpe tectónico (de falla)
- 2 Escarpe de erosión (los dos estadios de su formación).
 - 2a Primer estadio
 - 2b Segundo estadio
- 3 Escarpe litológico

Derruau, Geomorfología

4.3 Clasificación elemental de las formas del relieve.

En todas las geografías se menciona la clásica división geomorfológica de los elementos del relieve terrestre, que establece tres tipos fundamentales: llanuras, mesetas y montañas.

Las llanuras son superficies extensas de la corteza terrestre, con escasas elevaciones y situadas a poca altura sobre el nivel del mar.

Las mesetas son planicies altas o sea, terrenos llanos, elevados con respecto al nivel del mar y de gran extensión.

Las montañas son elevaciones o grupos de elevaciones de la litosfera, originadas por fuerzas endógenas (orogénesis) y modeladas y divididas posteriormente por fuerza exógenas.

Según su altura, se distinguen montañas medias, generalmente redondeadas, y montañas altas, de formas agudas y de pendientes abruptas.

4.4 Tipos morfológicos de la corteza terrestre.

Partiendo de la clasificación elemental de las formas del relieve terrestre, existen los siguientes tipos morfológicos fundamentales: llanuras, mesetas, montañas, elementos fallados y de glaciación continental. Todos estos se esquematizan en cuanto a su origen y subtipos producidos en el cuadro siguiente:

TIPOS MORFOLÓGICOS DE LA TIERRA

Tipos fundamentales	Origen	Tipos	
Llanuras	clima húmedo	1. fluvial, lacustre, deltaica 2. glacial 3. de tundra 4. penillanura	
	de origen sedimentario	clima seco 5. lósica 6. erg.	
		de caliza formada por la acción de organismos	7. de karst 8. atolón
		de magma	9. de masas ígneas antiguas 10. de corriente de lava
	de levantamiento	11. costera	
Mesetas	de origen sedimentario	interior 12. de denudación o desgaste 13. de sedimentación o relleno	
		exterior	14. de piedemonte
	de magma	15. de masas ígneas antiguas 16. de corriente de lava	
Montañas	de plegamiento	17. de plegamiento 18. de plegamiento con dióclaciones	
	de origen ígneo	19. de masas ígneas antiguas 20. batolitos 21. lacolitos 22. edificios volcánicos	
Elementos fallados	de tensión	23. Montaña de fallamiento o pilar (horst) 24. Meseta de fallamiento o fosa (graben) 25. Escalón de fallamiento	
Glaciación continental		26. glaciación continental.	

PRINCIPALES ELEMENTOS DEL RELIEVE TERRESTRE *

PROVINCIAS FISIOGRAFICAS DE AMERICA

MONTAÑAS ANDES AMERICANOS:		
<i>Sierras del Pacifico</i>	<i>Depresiones Intermontanas</i>	<i>Rocallosas y Sierras Madres</i>
Sierra de Alaska	Meseta del Yukón	Sierra Endicott (Alaska)
Sierra Costera de Columbia Británica	Meseta del Frazer	Sierra Mackenzie
Sierra Cascada	Meseta del Columbia	Rocallosas canadienses y estadounidenses
Sierra Nevada	Meseta del Colorado y Gran Cuenca	
Sierras de Baja California	{ Mar de Cortés Llanura costera de Sonora y Sinaloa	Sierra Madre Occidental
Sierra Madre del Sur	{ Depresión del Balsas Depresiones del Tehuacán y Toluca	Sierra Volcánica Transversal Sierra Madre Oriental
Sierra Madre de Chiapas	Depresión Central de Chiapas	Sierra Septentrional de Chiapas
Altos de Guatemala Sierras septentrionales de Honduras y Nicaragua	Depresión de Izabal	{ Sierras al Norte de Izabal Sierra Cockscumb
Sierra de Jamaica	Hoya de Bartlett	Sierra Maestra (Cuba)
Sierra del suroeste de Haití	Golfo de Gonaïves	Sierra del noroeste de Haití
	Depresión de Enriquillo	{ Sierras Centrales de Santo Domingo y Puerto Rico Sierras de Islas Virgenes

MONTAÑAS VOLCÁNICAS DE AMÉRICA CENTRAL Y ANTILLAS

Sierra Volcánica del Sur de Guatemala hasta Panamá
Sierra del archipiélago de las Islas volcánicas de las Antillas Menores

ANDES SURAMERICANOS

Cordillera Occidental de Colombia	Depresión del Cauca	Cordillera Central de Colombia	Depresión del Magdalena	Cordillera Oriental de Colombia Cordillera de los Andes Venezolanos y de la isla de Trinidad
Macizo Andino del Ecuador				
Cordillera Occidental de los Andes del Perú	Altiplanicie Peruanoboliviana		{ Cordillera Oriental de los Andes del Perú y Bolivia	
Cordillera Andina de Chile y de Argentina				

*Geografía Física
Vivó, Jorge A.

MONTAÑAS ANTIGUAS

Montañas Apalaches
Macizo de la Guayana
Macizo del Brasil

LLANURAS Y MESETAS

*Centrales:
Norteamérica*

Escudo Canadiense
Grandes Llanuras

Llanuras del Misisipi
Altiplanicie Mexicana

Suramérica

Llanos del Orinoco
Llanuras del Amazonas
Chaco

Pampa
Patagonia

*Llanuras Costeras
Del Atlántico*

Noratlántico Continental (Península de Florida y Yucatán. Occidente y centro de la Isla de Cuba).

Del Pacífico

MEDITERRANEO AMERICANO

Golfo de México
Mar de las Antillas
Mar Caribe

ACCIDENTES GEOGRAFICOS

(Por orden de importancia)

Picos

Aconcagua, Chile
Chimborazo, Ecuador
McKinley, Alaska
Logan-Yukón, Canadá
Cotopaxi, Ecuador
San Pedro y San Pablo, Bolivia
Cayambe, Ecuador
Orizaba, México

San Elias, Alaska
Popocatepetl, México
Sangay, Ecuador
Lucania, Canadá
Foraker, Alaska
Iztaccihuatl, México
Pichincha, Ecuador

Penínsulas

Labrador
Baja California

Florida
Yucatán

Istmos

Tehuantepec

Panamá

Islas

Groenlandia
Baffin*
Elisberg*
Victoria*
Cuba

Terranova
Haili
Banks*
Devon*
Tierra del Fuego.

Melville*
Southampton*
Príncipe de Gales*
Vancouver
Somerset*

Jamaica
Chiloe
Puerto Rico
Trinidad

(*) Estas islas pertenecen al Archipiélago Septentrional canadiense

Amazonas (Madeira, Negro)
Missipi (Misouri, Arkansas, Ohio
Red)
Mackenzie
La Plata (Paraguay)
Yukón
San Lorenzo
San Francisco
Nelson

Superior (Nipigón)
Hurón
Michigan
Grande de Osos
Erie
Grande de Esclavos

Mar Caribe
Golfo de México

Florida
Yucatán

Ríos

Colorado (Gila)
Rio Grande
Orinoco
Columbia
Churchill
Colorado (de Texas)
Fraser
Magdalena

Lagos

Winnipeg
Ontario
Titicaca
Athabasca
Nicaragua (Managua)

Mares

Mar de las Antillas
Bahía de Hudson

Estrachos

Magallanes
Behring



FISIOGRAFIA
DE AMERICA

PROVINCIAS FIOIOGRÁFICAS DEL VIEJO MUNDO

MONTAÑAS CENTRALES MODERNAS

ALPES

Montañas Cantábricas Sierra Nevada
Pirineos } Montañas de las Baleares, Córcega, Cerdeña y Sicilia
Alpes propiamente dichos } Atlas
Cárpatos } Apenninos
Alpes Transilvánicos. } Alpes Balcánicos

HIMALAYAS

Meseta de Anatolia
Cáucaso
Montañas y Mesetas de Irán y Afganistán
Himalayas propiamente dichos; Meseta del Tibet; Montañas Kunlun-Shan; Mesetas de Sinkian y
Mogolia: Montañas Tien Shan, Altai y Yablonoy

LLANURAS SEPTENTRIONALES DE EUROPA

LLANURAS

Nordeuropea
Rusa
Húngara y Rumana
Siberiana Occidental
Turquestán

LLANURAS FLUVIALES

Ríos Loira, Sena, Mosa, Rhin, Elba, Vístula
Ríos Dvina; lagos Ladoga y Onega; ríos Dniester, Dnieper,
Don, Volga
Río Danubio
Ríos Ob, Yenisei, Lena; lagos Baikal y Balkash
Río Amu Daria: mar Aral

MONTAÑAS ANTIGUAS DEL NORTE DE EURASIA

Montañas de Escocia
Kjolen, de Escandinavia
Montañas de Islandia
Ardenas y Vosgos
Selva Negra
Sudetes
Urales y Montañas de Nueva Zembla
Mesetas bajas de Siberia oriental

MARES MEDITERRÁNEOS DEL VIEJO MUNDO

Mediterráneo { Lígúrico
Tirreno
Adriático
Jónico
Egeo
Mármara
Negro
Azov

Caspio (interior)
Aral (interior)
Rojo
Golfo Pérsico

CORDILLERAS Y MARES ORIENTALES DEL VIEJO MUNDO

Montañas continentales:

Stanovoy
Manchuria, Corea y Sakhalin
China oriental y Hainán
Indochina

Montañas de Este o Oeste:

PRIMER SISTEMA

Montañas de Burma Occidental,
Islas Andaman, Sumatra, Flores, Ti-
mor, etc.

Montañas australianas:

Alpes australianos
Montañas de Tasmania

Mares:

Okhotsk
Japón
Amarillo y China Oriental
China Meridional

Mares:

Malayo

Montañas insulares:

Península de Kamchatka e islas Kuriles
Archipiélago de Japón
Islas Riu Kiu y Formosa
Archipiélago de Filipinas

SEGUNDO SISTEMA

Montañas de Burma Oriental, Península Malaca, Borneo,
Célebes, Molucas, Nueva Guinea, Archipiélago Salomón,
Nueva Caledonia y Archipiélago Fiji

Montañas de Nueva Zelanda

AUSTRALIA

Llanuras y mesetas del Occidente y Centro: Llanuras fluviales:
Montañas Orientales

Ríos Darling y Murray
Lagos Eyre y Torrens

LLANURAS FLUVIALES DEL ESTE DE ASIA:

Ríos Irawady y Salwin, Mekong, Sikiang, Yangtsé Kiang, Hoang-Ho, Amur

OCEANIA INSULAR

Divisiones: Melanesia y Polinesia
Micronesia
Mar: Mar de Behring

MARES SEPTENTRIONALES DE EUROPA

Blanco
Báltico (golfo de Botnia y Finlandia)
Del Norte

AFRICA, ARABIA E INDIA

AFRICA

Montañas

Meseta de Etiopía
Montañas orientales de Uganda, Kenya, Tanganika
y Nyasa
Drakensberg
Montañas de Madagascar

Llanuras fluviales

Lago Victoria y río Alto Nilo; Lago Rodolfo
Lago Tanganika
Lago Nyasa y río Zambesa

Llanuras y Mesetas bajas

Sahara
Sudán
Congo
Kalahari

Llanuras fluviales:

Río Senegal; lago Chad
Río Níger
Río Zaire (Congo)
Río Orange

ARABIA

Macizo montañoso
Sri Lanka (Ceilán)

INDIA

Macizo montañoso
Ceilán

LLANURAS FLUVIALES CENTRALES DEL VIEJO MUNDO

Ríos: Tajo, Ebro, Ródano, Po, Nilo, Tigris, Eufrates, Indo, Ganges y Brahmaputra

ACCIDENTES GEOGRÁFICOS
(Por orden de importancia)

Picos

Everest, Himalayas	Api, India
Godwin Austen, Himalayas	Trisul, India
Kanchenjunga, Himalayas	Kedarnath, India
Makalu, Himalayas	Kilimanjaro, Africa Oriental
Dhaulagiri, Himalayas	Eibros, Cáucaso
Nanga Parlat, Himalayas	Klungh-Shan, China
Ulung-Mustagh, Tibet	Dyktan, Cáucaso
Tiritch-Mir, Afganistán	Kenya, Africa Oriental
Tengr Khan, China	Ruwenzori, Africa Oriental
Minya Konka, China	Kazbek, Cáucaso
Aling Gungri, Tibet	Monte Blanco, Alpes
Chulmalhari, Himalayas	

Penínsulas

Arabia	Itálica
India	Kamchatka
Indochina	Corea
Escandinavia (Laponia)	Malaca
Anatolia	Jutlandia
Ibérica	Crimca
Balcánica	

Islas

Nueva Guinea	Nueva Zemblic
Borneo	Formosa
Madagascar	Hainán
Sumatra	Sicilia
Honshu (Japón)	Cerdeña
Gran Bretaña	Flores
Célebes	Timor
Nueva Zelandia (sur)	Shikoku (Japón)
Java	Cerán (Molucas)
Nueva Zelandia (norte)	Halmaheira (Molucas)
Luzón (Filipinas)	Nueva Caledonia
Islandia	Spitzberg
Mindanao (Filipinas)	Samar (Filipinas)
Hokkaido (Japón)	Negros (Filipinas)
Irlanda	Palawan (Filipinas)
Tasmania	Panay (Filipinas)
Ceilán	Viti Levu (Fiji)
Sakhalin	Hawai
Kyushu (Japón)	

Istmos

Kiel (Jutlandia)	Suez
------------------	------

Rios

Nilo	Lena
Obi	Yangtsé-Kiang
Amur (Sungari)	Mekong
Congo	Yenisei

Ríos

Niger
Hoang-Ho
Murray
Volga
Brahmaputra
Salwin
Danubio
Eufrates
Si-Kiang
Zambesa
Amu Daria
Ganges
Indo
Dnieper
Ural

Orange
Irawady
Darling
Tigris
Don
Elba
Rhin
Loira
Vistula
Tajo
Mosa
Ródano
Sena
Po

Lagos

Victoria
Aral
Baikal
Tanganika
Nyasa
Balkash

Ladoga
Onega
Rodolfo
Eyre
Torrens

Mares

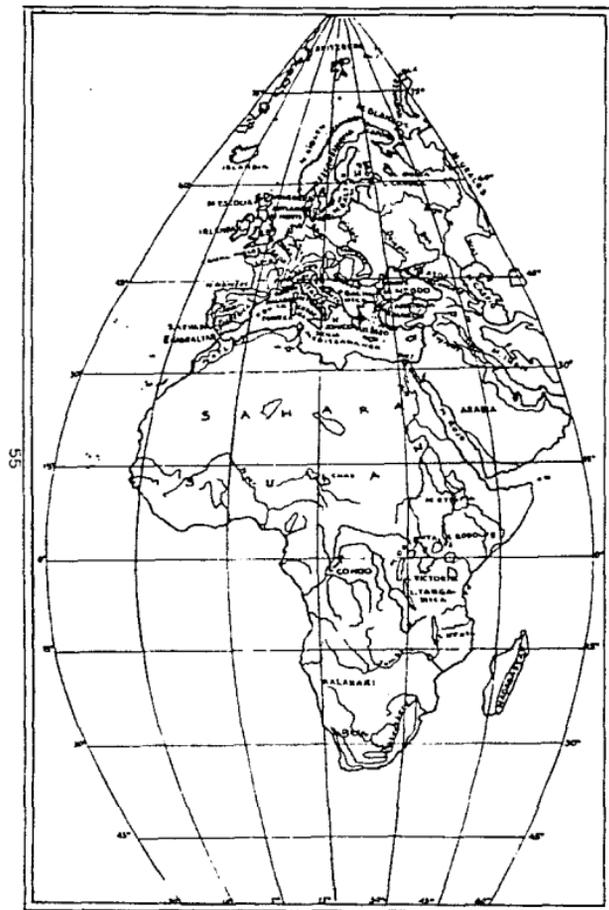
Mediterráneo
Malayo
Tasmania
Behring
China Meridional
Okhost
China Oriental (Amarillo)
Japón

Norte
Rojo
Negro
Báltico
Caspio
Golfo Pérsico
Blanco

Estrechos

Gibraltar
Canal de la Mancha (Dover)
Skagerrak y Kategat

Dardanelos y Bósforo
Behring
Malaca



FISIOGRAFIA DEL VIEJO MUNDO

UNIDAD 5 LA HIDROSFERA

5.1 Hidrogeografía.

La hidrología es la ciencia que estudia a la hidrosfera.

La hidrología es parte de la geografía física y se dedica a la descripción de la hidrosfera.

La hidrosfera es el conjunto de las aguas del globo terrestre; comprende los océanos, mares, ríos, lagos, aguas subterráneas y glaciares (hielo y nieve)

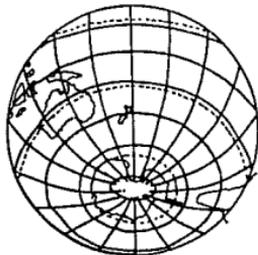
La combinación de los estudios de la hidrología y la hidrografía forman la hidrogeografía, que se encarga de estudiar el agua como un complejo geográfico.

5.2 Oceanografía.

La oceanografía, llamada también oceanología, es la rama de la hidrología que estudia la división vertical de los mares, sus movimientos, sus propiedades físicas y la vida en él.

Los océanos son, de mayor a menor, el Pacífico, el Atlántico, el Indico, el Glacial Ártico y el Glacial Antártico y los continentes son el Euroasiático-Africano (Europa, Asia, África y Oceanía), el Americano y la Antártida.

Del total de la superficie terrestre, los océanos ocupan unos 360 millones de km^2 , o sea, un 70.8%; mientras los continentes abarcan 141 millones de km^2 .



DISTRIBUCION DE LAS AGUAS OCEANICAS Y LAS TIERRAS EMERGIDAS EN LOS HEMISFERIOS BOREAL Y AUSTRAL

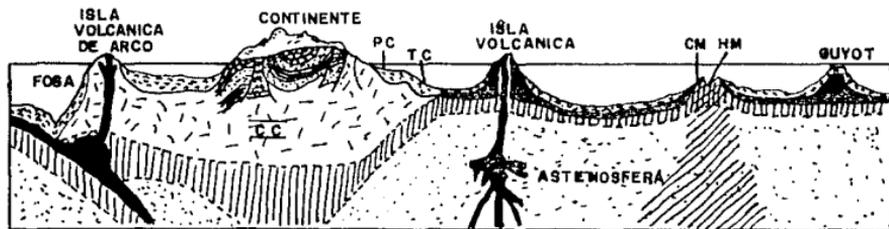
Si se toma como polo el observatorio de Greenwich, la mayor parte de las tierras emergidas se encuentra en el hemisferio terrestre así formado; y en el hemisferio opuesto, con el polo en el océano Pacífico, al sureste de Nueva Zelanda, se halla la mayor parte de las aguas, que constituyen el llamado hemisferio marítimo.

El fondo del océano.

La corteza terrestre muestra formas típicas en tierra y en el lecho del océano. El material principal de los continentes es el granito, más ligero que el basalto del fondo marino, pero más voluminoso.

Como resultado de éstos, sobresalen del océano los continentes, el borde sumergido, o plataforma continental, se inclina hacia el fondo. En el extremo izquierdo, una placa empuja a otra y así forma una fosa oceánica y un arco volcánico.

El material plástico de la Astenosfera se funde al brotar por la cordillera Mesoceánica y se vuelve nuevo lecho oceánico.



CC = Corteza continental; PC = Plataforma continental; TC = Talud
 CM = Cordillera mesoocéánica; HM = Hendidura mesoocéánica

Time-Life,
 La Naturaleza.

En el extremo derecho, un guyot, volcán submarino extinto, cuya cuspide probablemente te borraron las olas.

En el fondo oceánico se distinguen tres zonas principales: la plataforma continental, el talud continental y la región abisal.

La plataforma continental, llamada también escalón o zócalo continental, es el fondo oceánico, de pendiente relativamente suave, situada a partir del litoral, tiene una profundidad hasta de 180 m que, en raras ocasiones, sobrepasa los 200 m.

Durante las glaciaciones, debido a la gran cantidad de agua que se mantuvo congelada, el nivel del mar bajó, por lo que anchas regiones del globo se notan con indicios fluviales en la plataforma continental.

El zócalo continental es generalmente más extenso en anchura frente a costas llanas que donde las montañas son cercanas al litoral.

En el Atlántico occidental, la plataforma continental es muy ancha y llega en algunos lugares a 160 km de la costa; sin embargo, la plataforma continental más ancha del mundo se encuentra frente al litoral ártico de Siberia y tiene unos 1300 km.

Frente a los litorales geológicamente jóvenes, como los del Pacífico de América, donde es continúa la elevación de montañas, casi no hay plataforma.

En conjunto, la superficie que ocupan las plataformas de todo el mundo hace un 18% del total de la superficie terrestre y agrupa las principales zonas pesqueras, se explota cada vez más como fuente de recursos minerales (petróleo, gas, azufre), además es el más grande basurero.

El talud continental es el escarpe situado entre la plataforma continental y las enormes profundidades oceánicas, de profundidad entre 180 m y 2400 m.

El talud es pronunciado, pero no con caídas abruptas, con un declive aproximado de siete metros por cada cien metros y una anchura promedio de veinte kilómetros.

Los taludes son los bordes separadores de masas terrestres. Por ejemplo, en el Atlántico aparecieron hace unos cien millones de años. Comenzó entonces el ensanchamiento del lecho marino y los continentes se separaron. Los bordes separados se deslizan hacia abajo, pues el pesado lecho marino creado en las hendiduras no podía elevarse hasta el nivel de los livianos continentes.

Las llanuras abisales o elevaciones continentales son cuevas en forma de abanico o figinadas por corrientes de turbiedad, aludes que arrastran grandes cantidades de limo y suelen depositar sedimentos más gruesos en la base de los taludes.

Tienen menor declive que los taludes, pero son más extensos y se extienden a centenares de kilómetros. Son gruesos montones de lodo, limo y arena, arrastrados desde arriba. Al pie de la cuesta las corrientes de turbiedad depositan la carga restante y forman llanuras en el lecho oceánico, como un río forma en su delta. Estas llanuras abisales son más planas que cualquier otra llanura. En algunos casos, el nivel de ellas varía menos de 20 cm por kilómetro.

El mar profundo se constituye de elementos llamados trincheras, fosas u hoyas; de las cuales la fosa de la Marianas, con 11035 m, representa la máxima profundidad en la Tierra.

Características de las aguas oceánicas.

Los océanos son enormes extensiones de agua separadas por los continentes.

Algunas características de las aguas oceánicas son las siguientes: salinidad, color, espuma, temperatura y movilidad (mareas, oleaje y corrientes).

La salinidad.

El agua del mar es salada, debiéndose su salinidad a los minerales que contiene. La composición química del agua del océano es como sigue:
sales 35 partes por millar (35 gramos por cada kg de agua), salinidad media del mar.
Por millar de sales, referido a las 35 partes por millar de sal:

Cloruro de sodio 77.7
Cloruro de magnesio 10.8
Sulfatos de potasio y de magnesio; yeso 10.8
Carbonato de calcio 0.3
Bromuro de magnesio 0.2
Gases (a 10°C):
Oxígeno 34%
Hidrógeno 63%
Dióxido de carbono 1.6%

La salinidad media de algunos mares (en partes por millar):

Atlántico del norte	35
Atlántico sur	37
Mar Báltico	
Sector oriental	2 á 3
Sector medio	8
Sector occidental	20
Mediterráneo occidental	37
Mediterráneo oriental	38
Mar Negro	15 á 18
Mar Caspio	300
Océano Indico	34
Mar Rojo	41

La salinidad no es igual en todas las regiones oceánicas. En la zona de calmas ecuatoriales es de 34 % ; en la zona de los alisios es de 35 % y, en la zona de los contralisios, es de 37 % . Existe mayor salinidad en el centro de los océanos y disminuye hacia las costas, porque en éstas es patente la influencia de los ríos, que, al desembocar, llevan agua dulce.

Los mares interiores, así como los golfos alargados y profundos tienen mayor salinidad

El color de las aguas oceánicas.

El agua es incolora, pero las aguas oceánicas tienen un color azul debido a que absorben los colores de la atmósfera.

Algunos mares tienen colores diferentes al azul, por situaciones especiales, como el mar Rojo, debido a un cierto tipo de algas; el mar Amarillo, por la presencia de limos procedentes del río Amarillo; el mar Bermejo (antiguo nombre del Golfo de Baja California), por el rojo de algunos minerales.

La espuma del mar.

La espuma en las aguas oceánicas se forma por las olas o cuando se enfrentan aguas de distinta densidad y temperatura, y es debida a la presencia de materias orgánicas en las aguas del océano.

La temperatura en el océano.

La temperatura del mar se debe a la insolación, siendo las aguas de latitudes bajas tropicales las más cálidas, las de latitudes medias son templadas y frías las de los polos.

La movilidad de las aguas oceánicas.

Los movimientos de las aguas del océano son tres:

Las mareas,

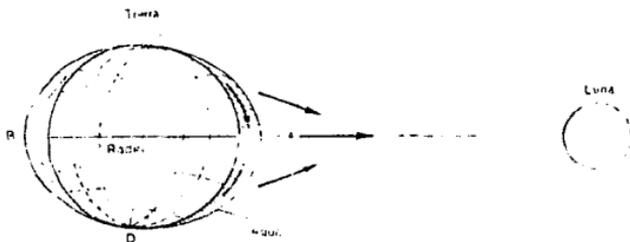
El oleaje,

Las corrientes.

Las mareas son variaciones regulares y cíclicas del nivel del mar producidas por la atracción de la Luna y el Sol.

Cuando la ola de la marea se acerca a la costa se produce un ascenso del nivel del océano llamado flujo. Y cuando la ola de la marea se aleja de la costa tiene lugar un descenso del nivel del mar que se denomina reflujo.

La primera de las dos etapas de la ola de marea se llama pleamar y a la segunda de ellas bajamar.

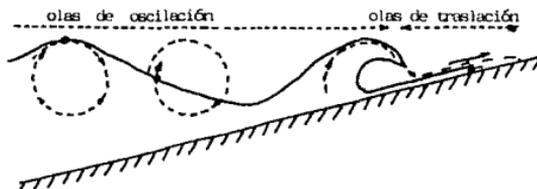


Surgimiento de flujos y reflujo. Geol. Gen. e Hist. Vesiliev.

Entre la pleamar o marea alta y la bajamar o marea baja transcurren 12 horas y 25 minutos. La marea alta coincide con la culminación superior de la Luna, y la bajamar con la culminación inferior. La diferencia entre la bajamar y la pleamar se denomina amplitud o expansión de la marea.

Las mareas se deben a la fuerza de atracción y a la fuerza centrífuga. La Tierra y la Luna se atraen mutuamente y ambas giran alrededor de un centro de masas común, de esta forma se genera una fuerza centrífuga que se superpone a la fuerza de atracción. En los lugares de la superficie terrestre en los que la Luna se encuentre en el cenit, se origina una cima de marea. A consecuencia de la rotación de la Tierra, las cimas de marea se mueven diariamente alrededor de la Tierra y producen dos mareas, que cada día se suceden 50 minutos más tarde, interviniendo también en ello variaciones locales. La atracción secundaria del Sol origina:

- a) las mareas vivas, en plenilunio y novilunio, cuando la Luna y el Sol se encuentran en conjunción o en oposición (Tierra-Luna-Sol en sicigias).
- b) las mareas muertas, cuando la Luna se encuentra en cuartocreciente o cuartomeneguante (Tierra-Luna-Sol en cuadratura).



Movimientos de las partículas en la ola
Geomorfología, Derruau.

Las olas son movimientos de oscilación y de traslación de la superficie de las aguas debido principalmente a la acción del viento al hacer fricción en el agua.

Las olas son de dos clases: de oscilación y de traslación.

En las olas de oscilación las partículas de agua suben, avanzan, bajan y retroceden; pero además se mueven en la dirección en que se propaga la ola, debido al viento.

Como la presión ejercida por el aire en movimiento sobre la superficie del agua es desigual, debido a la distinta velocidad del viento, las masas líquidas sufren deformaciones, ondulándose.

Las olas de oscilación son sometidas a una gran presión en los flancos de las crestas y escasa presión en las depresiones.

Las olas de oscilación realmente tienen un movimiento rotatorio y otro de traslación.

Las olas, al igual que las mareas, no sólo se producen en la superficie de los océanos, sino también en las de los ríos y lagos.

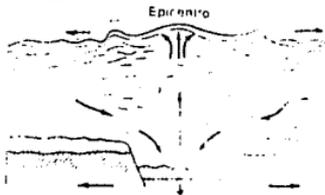
Las olas de traslación se producen por un aumento súbito de la cantidad de agua existente en determinado lugar, por la inmersión brusca de un objeto o por otras causas.

En las olas de traslación las partículas de agua sufren el movimiento de avance, pero no de retroceso.

Los terremotos o las erupciones volcánicas submarinas producen grandes olas, a las que se les ha dado el nombre japonés de tsunamis o maremotos.

FORMACION DE UNA OLA TSUNAMI

Según Vasíliev.
Geol. Gral. e Hist.



Las corrientes marinas son los desplazamientos de grandes masas de agua individualizadas por océanos y mares.

Las causas más importantes de que se produzcan las corrientes marinas son la diferencia de temperatura y salinidad que existe entre el Ecuador y los polos y la acción mecánica de los vientos, especialmente de los que forman la circulación atmosférica y, en algunos casos, de los monzones.

Existen otras dos causas secundarias, como son el desalojamiento de las aguas en sentido contrario al de la rotación de la Tierra y la fricción que se produce en el límite entre masas de agua que se mueven a diferentes velocidades.



LAS CORRIENTES MARINAS

F = Frías

C = Cálidas

Morfología litoral.

En las zonas oceánicas se distinguen los siguientes tipos morfológicos: mares, golfos, bahías y estrechos.

Los océanos son los siguientes:

Pacífico	166 000 000 km ²	11 022 m	prof. máxima	4 280 m	prof. media		
Atlántico	82 000 000 km ²	9 144 m	" "	3 300 m	" "		
Ártico	2 173 000 km ²	4 600 m	" "	900 m	" "		
Índico	73 600 000 km ²	7 450 m	" "	3 890 m	" "		
Antártico	35 000 000 km ²	plataforma	" "	200 m	" "		

TOTAL 360 000 000 km² 70.8 % del total de la superficie terrestre.

Los mares son extensiones de los océanos más o menos delimitados. Se clasifican en interiores, adyacentes y epicontinentales.

Los mares epicontinentales, que están formados por depresiones en zócalos continentales, se encuentran alrededor de los continentes sobre la plataforma continental. Estos mares son muchas veces someros, o sea, poco profundos.

Los mares interiores están en casi todas partes separados del resto del océano, como los mares Mediterráneo, Negro, Mármara, Golfo de México y Caribe.

Los mares adyacentes tienen amplia comunicación con el océano.

Los golfos son porciones de mar que se adentran en tierra entre dos cabos. Cuando su extensión es menor, suele llamarse bahía.

Un estrecho es un paso angosto entre dos tierras y por el cual se comunica un mar otro.

Mares principales	Golfos y bahías	Estrechos
Beaufort	de Alaska	de Bering
de los Sargazos	de Hudson	de Gibraltar
de Bering	de Baffin	de Ormuz
Caribe	de Baja California	
de las Antillas	de México	
de Noruega	de Guinea	
de Barents	Pérsico	
Báltico	de Bengala	
del Norte	de Carpentaria	
Mediterráneo		
Negro		
Rojo		
Pérsico		
Arábigo		
de Ojotsk		
de Japón		
de China Meridional		
del Coral		
de Tasmania		

La vida en los océanos.

Flora marina.

El plancton está constituido por rudimentarios seres vivos, en muchos casos microscópicos y que, en algunas especies, realizan funciones de plantas y animales, sin que se les pueda diferenciar plenamente.

Al plancton que se le aprecian cualidades de las plantas se les clasifica como fitoplancton.

Como ejemplos de fitoplancton se pueden mencionar a las algas diatomeas como las más abundantes.

También existen plantas marinas más desarrolladas, como las algas que, como se ha ya mencionado, pueden ser microscópicas, pero también existen algunas especies que alcanzan centenares de metros de longitud.

Las algas son vegetales que viven en aguas saladas o dulces, estancadas o circulantes.

Según una clasificación reciente, las algas, en sentido amplio, dan nueve divisiones o clases:

- a) Cianófitos (azules)
- b) Glaucófitos (azul-verde)
- c) Pirrófitos (intermedios entre plantas y animales acuáticos)
- d) Euglenófitos (de agua dulce o nieve)
- e) Crisófitos (amarillo-verduzco, de aguas dulces y terrenos húmedos)
- f) Bacilariófitos o diatomeas
- g) Clorófitos (verdes, de aguas dulces o saladas)

{	Clorofíceas
	Conjugadas
	Carofíceas
- h) Feófitos (pardas) como los zargazos
- i) Rodófitos (rojas) marinas

Las algas rojas son más frecuentes; las verdes y azules abundan en el litoral y las oscuras o de color café (zargazos) existen más en el Atlántico, al norte de las Bahamas y de las Antillas, cubriendo unos cuatro millones de km².

Fauna marina.

El zooplancton se constituye de los siguientes ejemplos:

- a) la globigerinas, protozoarios foraminíferos (entre 400 y 3000 brazas)
- b) los pterópodos, moluscos (entre 400 y 1500 brazas)
- c) los radiolarios, protozoarios (a más de 2000 brazas).

La fauna marina superior se clasifica en tres zonas: litoral, pelágica y abisal.

La fauna litoral habita en la plataforma continental o sea en los mares epicontinentales.

Se cuentan aquí, entre otros, los siguientes animales: las esponjas, el coral, los moluscos, peces y mamíferos pinnípedos, como focas, morsas y lobos marinos.

La fauna pelágica habita hasta 2000 m de profundidad. Se integra principalmente de moluscos, peces (como el tiburón) y mamíferos cetáceos (como la ballena, el cachalote).

La fauna abisal habita a profundidades mayores de 2000 m. Como ejemplos existen las

estrellas de mar, esponjas, coral, langostas, moluscos y peces.

Depósitos orgánicos en el fondo del mar.

El plancton produce depósitos llamados lógamos y el coral forma fangos y arenas.

La mayoría de los fondos oceánicos están cubiertos de depósitos de origen orgánico, que se dividen, por su composición química, en calcáreos y silícicos.

Los calcáreos son:

- a) lógamo de globigerinas (zooplancton)
- b) lógamo de pterópodos (zooplancton)
- c) fango de arena y corales (zooplancton)

Los silícicos son los siguientes:

- a) lógamo de radiolarios (zooplancton)
- b) lógamo de diatomeas (fitoplancton)

Los depósitos de origen inorgánico se conocen como terrígenos y se clasifican en:

a) cantos, gravas, arenas y limos, que provienen de la denudación del litoral por la erosión marina y de la denudación de tierras que han sido acarreadas por los ríos y depositadas en regiones cercanas a sus desembocaduras.

b) el limo volcánico, que sólo se encuentra cerca de las costas donde existen rocas de origen volcánico, especialmente arenas y cenizas.

c) el limo de coral que se encuentra en las inmediaciones de las barreras del litoral y de las islas producidas por el coral y procede de fragmentos grandes de arrecifes (arenas) que están mezclados con material fino (fango).

d) limo verde, que se produce en zonas donde el material depositado es de arenas verdes muy finas, típicas de las costas bañadas por corrientes litorales.

e) el limo azul, que existe en regiones donde el material depositado es de arenas de cuarzo.

f) el limo rojo, que se presenta en lugares donde el material que se ha depositado procede de suelos lateríticos.

5.3 Los ríos.

La potamología es la rama de la hidrología que estudia los ríos.

El factor principal que influye en la circulación de las aguas terrestres es el relieve, que por la gravedad permite que las aguas fluyan de los lugares altos a los más bajos.

Los ríos y los arroyos son corrientes de agua que se vierten en un lago o en un océano.

El río principal, con sus ríos y arroyos afluentes, constituye una red fluvial, también llamada sistema o cuenca hidrográfica, separada de otras cuencas por un límite llamado divisoria de las aguas.

Al conjunto de cuencas adyacentes se le conoce como vertiente.

Las cuencas pueden clasificarse, por el destino de sus escurrimientos, en:

a) arreicas, con un escaso escurrimiento. Situadas en zonas donde la evaporación excede a la precipitación la mayor parte del año.

Endorreicas, de escurrimiento interior. No vierten sus aguas a los océanos debido a cuestiones climáticas o de relieve, sino a un lago. Son cerradas.

c) exorreicas, de escurrimiento exterior. Durante todo el año o gran parte de él, la precipitación excede a la evaporación, por lo cual tienen escurrimiento superficial que llega hasta algún océano.

Kriptorreicas, de escurrimiento subterráneo. Se presentan en zonas donde, por la naturaleza del suelo (calcareo) no es posible la existencia de ríos superficiales, sino que los escurrimientos de agua se efectúan en forma subterránea.

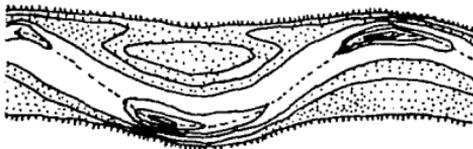
Al origen de las aguas de un río se le denomina régimen fluvial o alimentación. Se conocen tres tipos de régimen:

- pluvial, debido a la lluvia.

- glacial o nival, a causa de los deshielos.

- mixto (pluvial y glacial). Viene a ser la combinación de los dos anteriores.

Las aguas de escurrimiento forman un curso o corriente, que escurre por un cauce.



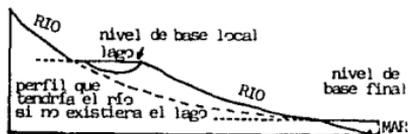
Topografía de un lecho aparente con canal de estiaje
Según Bertuzzi, M.

Las corrientes de agua pueden ser continuas, si escurren todo el año, o intermitentes, si se suspenden en la época de sequía.

Si el río escurre en una región donde existan desniveles, se forman rápidos, que son pequeñas caídas de agua.

Cuando la pendiente que las aguas caigan casi, o por completo, perpendicularmente, se forma una cascada. Si ocupa una considerable extensión, entonces se tratará de una catarata.

La erosión que provocan los ríos se llama erosión fluvial, que puede ser horizontal, si tiende a ampliar su cauce, o vertical, si lo profundiza.



Relación entre el nivel de base final (mar) y los niveles de base locales como son los lagos.

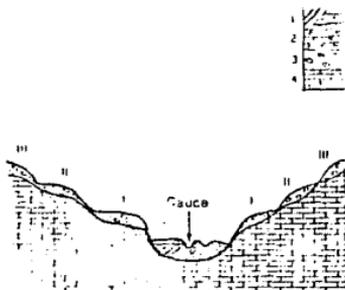
Longwell y Flint.
Geología Física.

Como resultado de la erosión de los ríos se forman valles fluviales que, si las rocas en las que se realiza su trabajo erosivo son más o menos uniformes, el valle obtendrá como resultado la forma de una V, mientras que, en donde se alternan rocas duras y estratos de rocas blandas, se forman cañones y cañadas.

CORTE ESQUEMATICO EN PERFIL DE UN VALLE FLUVIAL A TRAVES DE LA TERRAZA Y LA SUPER-TERRAZA ANAGADIZAS.

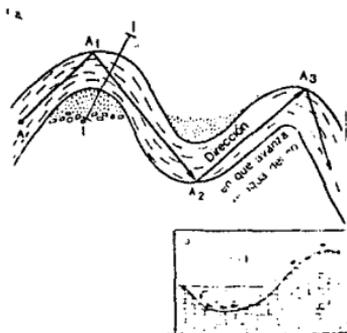
1:Aluvión del cauce; 2:Aluvión del valle anegadizo; 3:Aluvión que constituye las superterrazas aneg.; 4:Rocas carbonatadas. I:Primera superterrazza aneg.; II:segunda superterrazza aneg.; III:Tercera.

Según Vasfliev,
Geol. Gral e Hist.



Con los materiales que se depositan en las paredes de los valles fluviales se forman las terrazas aluviales.

En los sitios en los cuales el trazado fluvial se aparta de la dirección de la corriente, describe una sinusoidad pronunciada y regresa al cuace normal, aguas abajo, se ha formado un meandro.



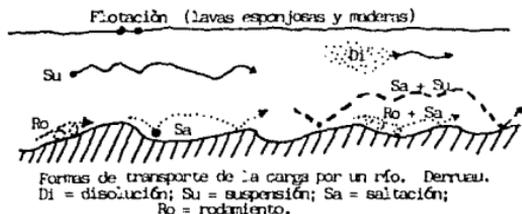
ESQUEMA DE LA FORMACION DE MEANDROS

a. en el plano; b. en el perfil.

Vasfliev,
Geol. Gral. e Hist.

El acarreo fluvial o sea el arrastre de los materiales por un río, se verifica de la forma siguiente:

- disolución (di)
- suspensión (su)
- saltación (sa)
- rodamiento (ro)
- flotación (fl)

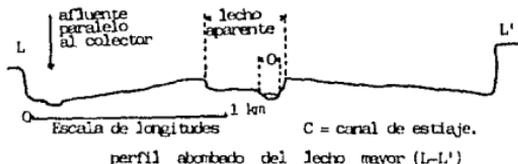


La forma del lecho de un río.

El lecho de un río es el espacio que puede ser ocupado por las aguas de la corriente y que se llama también cauce.

El lecho puede presentar las siguientes fases:

- lecho mayor o de inundación. Es toda la zona que se inunda y que se suele indicar por aluviones modernos en los mapas geológicos.
- lecho ordinario o lecho aparente. Es el alveolo bien determinado entre las orillas, ocupado por los materiales rodados por las aguas y poco ocultos, al contrario del lecho mayor, por la vegetación o por la ocupación humana; pero, en tiempo normal todo este lecho ordinario no está siempre ocupado, ya que aparecen en él bancos de arena y gravilla.
- lecho o canal de estiaje. Es el ocupado por el nivel más bajo de las aguas de un río. No tiene márgenes precisas, sino que divaga por el lecho aparente, de una orilla a otra. También puede subdividirse en brazos.



Ciclo de erosión de los ríos.

Por sus características de erosión y depositación, un río puede constituirse de las siguientes etapas:

- juventud o curso superior. Donde abundan las torrenceras, comienzan a aparecer la formación de barrancas y el poder erosivo es mayor.
- madurez o curso medio. Las barrancas son profundas y comienza a formarse el relieve ondulado; disminuye algo la erosión y aparece la depositación.
- vejez o senectud, llamado también curso inferior. Se pasa del relieve ondulado a la penillanura (casi llanura), donde aumenta considerablemente la depositación, siendo la erosión insignificante.

Desembocadura de los ríos.

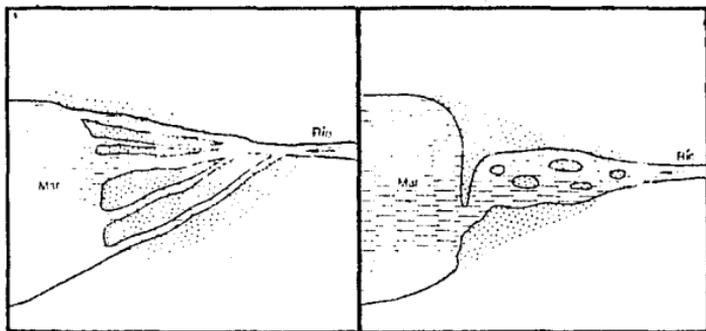
Las tres formas conocidas en que un río puede llegar al mar son las siguientes:

A Delta. Depósito de acumulación que se forma en la desembocadura del río. Es la continuación de la llanura fluvial. Se llama delta por la semejanza del depósito con la deita griega, debido a los brazos en que se subdivide el río.

B Barra. Banco de arena o grava que se forma en el mar delante desembocadura de algunos ríos, o en éstos delante de la desembocadura de sus afluentes.

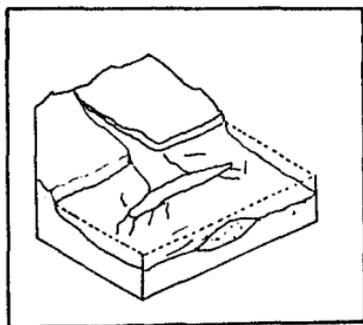
C Estuario. Ensanchamiento de la desembocadura de los ríos en forma de embudo, originado por la acción de las mareas.

TIPOS DE DESEMBOCADURA DE LOS RIOS



DELTA

ESTUARIO



BARRA

5.4 Limnología.

La limnología es la rama de la hidrología que estudia los lagos o lagunas.

Los lagos son masas de agua relativamente extensas depositadas en una depresión del terreno y sin comunicación inmediata con el mar. Se puede tratar de agua salada o sa-
lubre o dulce.

El agua de los lagos, aunque supuestamente estancada, presenta movimientos. El ascenso y descenso del nivel del agua de los lagos se le conoce con el nombre de seiches. Además en los lagos extensos se producen olas y aún corrientes.

Por su origen, los lagos pueden tener varias clasificaciones:

- Lagos represados por morrenas, dunas, corrientes de hielo o derrumbamientos.
- Originados por derrumbes de cavidades subterráneas (kársticos).
- Cráteres rellenos de agua (axalpascos).
- Formados por explosiones volcánicas (maares).
- Por fracturas del terreno o por inflexiones de la corteza terrestre.
- Originados por el deshielo o por el viento que actuaron preparando el espacio.
- Residuales, que son restos de cuencas marinas que existieron ahí en épocas geológicas anteriores.

Según Davis, los lagos se clasifican en:

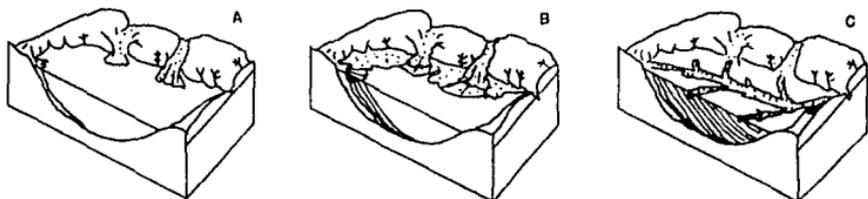
- Lagos consecuentes con las nuevas formas de la superficie terrestre. Se deben a levantamientos o hundimientos provocados por diastrófismos.
- Lagos formados por el ciclo de un río. Pueden ser de ampliación, cuando las aguas se desbordan ocupando zonas cercanas al cuace del río; de herradura, depósito semi-circular junto al río, como consecuencia del acercamiento de dos meandros; y de expansión, cuando los afluentes no pueden desaguar.
- Lagos debidos a interrupciones en el ciclo de un río. Estos pueden ser de barraje, por corrientes de lava; de cráter; de fallamiento; de glaciar continental y de glaciación de montaña.

Ciclo de evolución de un lago.

Un lago es considerado como una fase en el ciclo de evolución de una cuenca hidrográfica.

El ciclo de evolución de un lago, o sea, la vida de un lago, depende de la cantidad de materiales que en su lecho depositen los ríos, de la naturaleza de las corrientes fluviales, de la extensión y de la profundidad del mismo lago.

CICLO DE EVOLUCION DE UN LAGO



Ciénegas o pantanos.

Una ciénega o pantano es un terreno ocupado por una capa de agua estancada, generalmente superficial e invadido de una vegetación acuática. Es originada sobre suelos impermeables y sin pendiente o en depresiones con un nivel alto de las aguas subterráneas.

Los pantanos se forman cuando los suelos en la superficie se saturan de agua.

De acuerdo con su origen, los pantanos pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- a) De río. Que se deben a desbordamientos e inundaciones.
- b) De lago. Como resultado del relleno de un vaso lacustre.
- c) De aguas subterráneas. Cuando el nivel de las aguas subterráneas alcanza un límite superior a la superficie del suelo.
- d) Litorales. Se presentan en el límite dentro de la pleamar y la bajamar, por lo que se deben a las mareas.
- e) de tundra. En regiones con clima y vegetación de tundra, donde en verano se producen pantanos debido a que el agua producida por la licuefacción del hielo no se puede infiltrar en el subsuelo que permanece congelado.

5.5 Hidrogeología.

La hidrogeología estudia las aguas subterráneas.

El agua subterránea o de fondo tiene varios orígenes:

- a) La infiltración. Llamada agua vadosa.
- b) La concentración de vapores magmáticos, que ascienden desde grandes profundidades. Denominadas aguas juveniles.

En el interior de la corteza terrestre existen capas permeables que permiten que el agua circule y otras que forman almacenamientos llamados mantos freáticos.

La acción de las aguas subterráneas sobre las rocas puede ser de erosión y de disolución.

La disolución se facilita porque el agua freática está acidulada y fácilmente destruye las rocas, sobre todo las calizas, entre las que se forman oquedades que llegan ocasionalmente a la superficie en llanuras kársticas. En este caso reciben el nombre de dolinas (cenotes, en Yucatán).

5.6 La glaciología.

Los glaciares son masas de hielo acumulado por encima del límite de nieves, campo de nieve perpetua, en los que en un período largo de tiempo es mayor la nieve acumulada que la fundida (cuenca de alimentación).

Los glaciares se producen por latitud en las regiones polares y por altitud en las regiones montañosas.

Los glaciares polares son:

- a) Casquetes glaciares. Rodean a las regiones de los polos terrestres; el casquete polar septentrional cubre Groenlandia y el Ártico; el meridional, la Antártida.

a) Los glaciares continentales (ya extintos).

Los glaciares de altitud son:

a) Glaciares de montaña. Se presentan en las altas elevaciones de la Tierra. Las nieves que sobre las montañas se precipitan forman campos de hielo, los que se mueven y al llegar a las depresiones, forman anfiteatros o circos glaciares. De aquí parten los verdaderos ríos de hielo en forma de una lengua glacial, que termina donde empieza a fundirse en agua, formando, en ocasiones, lagos y ríos subglaciales.

b) Glaciares de piedemonte. Se forman cuando los ríos de hielo de las montañas van a terminar en un espacio llano, situado al pie de las montañas.

Los materiales depositados por el glaciar forman acumulaciones llamadas morrenas, diferenciadas por los siguientes tipos:

a) Morrenas laterales. Se depositan a los lados del río de hielo.

b) Morrenas de fondo. Acumuladas en el lecho del glaciar.

c) Morrenas terminales o frontales. Que se depositan donde termina la lengua glacial.

La erosión de los glaciares de montaña produce un modelado característico.

La montaña que experimenta erosión fluvial tiene un modelado suave y ondulado, en tanto que, con la erosión glacial, adopta un relieve abrupto y de crestas puntiagudas.

El valle formado por la erosión fluvial tiende a semejar una V, mientras el valle de erosión glacial tiene forma de U.

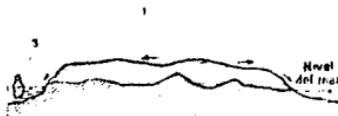
Los fiordos son valles glaciares sumergidos.

TIPOS DE GLACIARES

Línea de las nieves



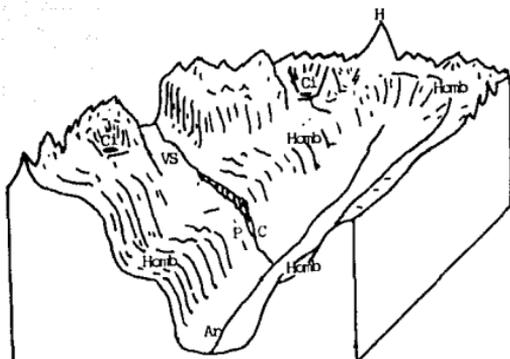
Glaciar de alta montaña o de tipo alpino.



Esquema de un glaciar continental (de manto).
1, cuerpo glaciar; 2, continente; 3, iceberg.

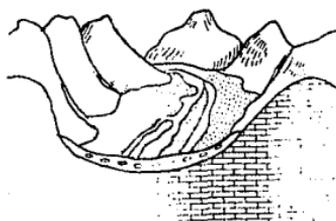
Vasfliev. Geol. Gral. e Hist.

COMPARACION ENTRE LOS VALLES GLACIAR Y FLUVIAL



TIPO DE RELIEVE GLACIAR

Ar:Artesa; VS:Valle suspendido; PC:Escalón de confluencia, con ganganta de unión; H:Horn; Hamb:Hombrenas con rocas aborregadas; Cl:Circo glaciar con pequeños lagos.
Derruau. Geomorfología.



Esquema de un valle fluvial en el período de madurez

Geol. Gral. e Hist. Vanfliev.

UNIDAD 6 ZONAS Y TIPOS DE CLIMA.

6.1 La atmosfera.

La palabra atmosfera o atmósfera proviene del griego, de los vocablos atmós (vapor de aire) y sfera (esfera) y significa esfera de vapor.

La atmosfera es la capa gaseosa que envuelve a la Tierra.

6.1.2 Estructura de la atmosfera.

La atmosfera consta de las siguientes capas:

- a) Troposfera, "esfera de cambios". De 0 a 10 km de altitud. Se caracteriza por tener aire húmedo. En ella se desarrollan los fenómenos que determinan el tiempo, la circulación atmosférica y el clima; la temperatura varía unos 2.5 °C por cada 300 m de altitud, dependiendo de la cantidad de humedad. Es en esta capa donde se realiza el ciclo hidrológico.
- b) Tropopausa. Es la capa de transición entre la troposfera y la estratosfera; entre los trópicos su altitud es de 10 km, en latitudes medias de 10 km y de 8 km en los polos.
- c) Estratosfera, "esfera de estratos (capas)". Alcanza los 60 km de altura. Con fuertes radiaciones que influyen en el tiempo. Se caracteriza por un aumento constante de la temperatura. Se hace presente la corriente de chorro y su composición sigue siendo nitrógeno, oxígeno y argón.
- d) Estratopausa. Capa de transición entre la estratosfera y la mesosfera.
- e) Mesosfera, "esfera media". Se extiende hasta 80-85 km de altura. Se caracteriza por la presencia de ozono, originado por la acción de los rayos ultravioleta del Sol. Se presentan las nubes luminiscentes nocturnas.
- f) Mesopausa. Transición entre la mesosfera y la ionosfera. Su temperatura desciende hasta -60 y -80 °C.
- g) Ionosfera, "esfera de iones". Entre 80 y 650 km de altitud. Se presentan partículas ionizadas que producen fenómenos de carácter lumínico. Existen iones de hidrógeno y oxígeno.

Tiene dos niveles eléctricos: Kennelly-Heaviside, en la capa E, entre 110 y 130 km de altura, son reflejadas las ondas largas de radio y, en la capa Appleton, en los niveles F_1 y F_2 , a una altura entre 190 y 240 km, se reflejan las ondas cortas de radio.

En la mesosfera y en la ionosfera, desde 60 a 160 km de altitud, son visibles los meteoritos o bólidos que caen a la Tierra.

- h) Exosfera, "esfera exterior". De 1000 a 1650 km de altura. Se presentan algunas auroras polares. Compuesta de hidrógeno, oxígeno y algo de helio.

6.1.3 Composición química de la atmosfera.

La composición del aire seco de la atmosfera es, en porcentajes, cerca de la superficie de la Tierra, la siguiente:

Nitrógeno	78 %	Gases raros:	
Oxígeno	21 %	Argón	0.93 %
Bióxido de Carbono	0.3 %	Neón	0.0018 %
Hidrógeno	0.00005 %	Helio	0.0005 %
Ozono en cantidades variables		Criptón	0.0001 %
		Xenón	0.000008 %

6.2 El clima

6.2.1 Concepto.

El clima es la suma total de los fenómenos meteorológicos, que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto determinado de la superficie terrestre.

6.2.2 Diferencias entre el clima y el tiempo atmosférico.

El tiempo atmosférico es el estado de los fenómenos atmosféricos en un lugar y momento determinados.

Ambos conceptos se refieren a fenómenos atmosféricos (a los que se les llama meteoros) y a un punto determinado de la superficie terrestre. Esto significa que, tanto el clima, como el tiempo atmosférico se establecen o se determinan mediante la observación y medición con aparatos situados en estaciones meteorológicas, perfectamente bien localizadas en cuanto al cálculo de sus coordenadas geográficas (latitud, longitud y altitud).

Para determinar el tipo de clima de un lugar es necesario la observación de los fenómenos meteorológicos, como la precipitación y la temperatura, en un lapso de por lo menos diez años, porque se refiere al promedio de estas observaciones, precisamente.

El tiempo atmosférico trata de fenómenos de la atmósfera que suceden en el momento de la observación.

El clima varía muy lentamente, al cabo de decenios o de siglos, en tanto, el tiempo atmosférico, cambia de un momento a otro.

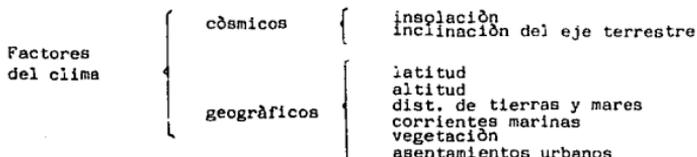
El clima es estudiado por la climatología, que es una disciplina de la geografía física; el tiempo atmosférico es estudiado por la meteorología, rama de la geofísica. La climatología trabaja a partir de los datos obtenidos por la meteorología.

Los pronósticos que diariamente se emiten acerca del estado de la atmósfera son, por lo tanto, del tiempo atmosférico, mas no del clima que hasta ahora, no ha sido pronosticado de esta manera.

6.3. Factores del clima.

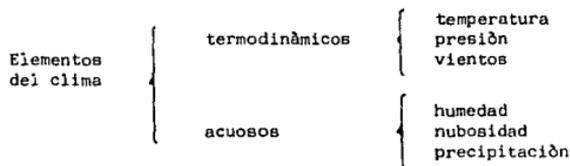
El estudio del clima de un punto de la superficie terrestre supone el análisis de los factores y elementos del clima del referido punto.

Los factores determinan el clima y se clasifican en cósmicos y geográficos. El principal factor cósmico es la insolación y los factores geográficos son la latitud, la altitud, la distribución de tierras y aguas oceánicas, las corrientes marinas, la vegetación y los asentamientos urbanos.



6.4 Elementos del clima.

Los elementos del clima son termodinámicos y acuosos; los elementos termodinámicos son la temperatura, la presión y los vientos; los elementos acuosos son la humedad, la nubosidad y la precipitación.



6.5 Relaciones entre los elementos y los factores del clima.

De la insolación dependen casi todos los otros factores y elementos del clima.

En el siguiente cuadro se resumen las características principales de la insolación, de acuerdo a las zonas térmicas:

Zona atmosférica	Latitud	Altura del Sol en grados sobre el horizonte del día más largo del año	Duración del día en horas o meses	Variedad anual de la temperatura	Variedad diaria de la temperatura
Zona polar ártica	Entre 90 y 66½ grados	Entre 23¼ y 47 grados	Entre 6 meses y 24 horas	Máxima	Mínima
Zona templada del Norte	Entre 66½ y 23¼ grados	Entre 47 y 90 grados	Entre 24 y 13½ horas	Media	Media
Zona tórrida	Entre 23¼ y 0 grados	90 grados	Entre 13¼ y 10½ horas	Mínima	Máxima
Zona templada del Sur	Entre 23¼ y 66½ grados	Entre 90 y 47 grados	Entre 13¼ y 24 horas	Media	Mínima
Zona polar antártica	Entre 66½ y 90 grados	Entre 47 y 23¼ grados	Entre 24 horas y 6 meses	Máxima	Media

La latitud influye sobre la temperatura, la nubosidad y las precipitaciones.

Las temperaturas más bajas corresponden a los polos y las más altas al Ecuador.

Las presiones más bajas se encuentran en el Ecuador y cerca de los polos, mientras que en las latitudes medias tropicales predominan las presiones altas.

La nubosidad son de mayor importancia en el Ecuador, aunque se aprecian zonas de grandes nubosidades y precipitaciones en latitudes cercanas a los 60°

LA LATITUD Y LOS ELEMENTOS DEL CLIMA

Latitud	Temperatura (en grados centígrados)	Presión (En milímetros)	Nubosidad (en tanto por ciento)	Precipitaciones (en milímetros)
80°	-1.7	760.5	—	350
60°	-10	758.7	61	480
40°	14	762.0	49	530
20°	25.2	759.2	40	820
0°	26.3	758.0	58	1950
20°	23	761.7	48	750
40°	12	760.5	56	910
60°	-6.7	743.4	75	1020

Tabla basada en E. de Muttoner, según Späthler y Batchelder, Ferrel, Murray, Hann y otros.

*Geografía Física. Vivo, J.A.

Nótese también que el hemisferio Sur es más cálido y húmedo que el hemisferio Norte.

En cuanto a la influencia de la distribución de tierras y mares, en las zonas polares la temperatura media de la tierra es más cálida, si se compara con la del mar y, en las zonas templadas y tórridas la temperatura de las tierras es más fría que la del mar.

La oscilación térmica diaria (OTD) es menor en zonas polares, mayor en zonas tórridas y media en zonas templadas.

En zonas terrestres el verano es más cálido, la presión más baja, por lo que se produce el viento monzón de verano, que ocasiona lluvias, pues va del mar al continente.

Las zonas terrestres son menos húmedas y nubosas que las regiones marítimas

LA DISTRIBUCIÓN DE LAS TIERRAS Y LAS AGUAS Y LOS ELEMENTOS DEL CLIMA

Zonas	Zonas atmosféricas	Temperatura media del aire	Oscilación diaria de la temperatura	Oscilación anual de la temperatura	Presión	Vientos	Humedad	Nubosidad
Terrestres	Polar	más fría	mínima	más cálida en verano y más fría en invierno	baja presión en verano	monzón de verano	menos húmedo	menos nuboso
	Templada	más fría	media					
	Tórrida	más fría	máxima					
Marítimas	Polar	más fría	mínima	más fría en verano y más cálida en invierno	baja presión en invierno	monzón de invierno	más húmedo	más nuboso
	Templada	más cálida	media					
	Tórrida	más cálida	máxima					

(Tabla basada en E. de Martonne)

Las corrientes marinas cálidas producen los siguientes efectos por los lugares por donde pasan: aumentan la temperatura, hacen irregulares la presión y los vientos, aumentan la humedad y ocasionan nubosidad y lluvias.

Las corrientes marinas frías disminuyen la temperatura, hacen regulares la presión y los vientos, aumentan la humedad y producen bruma, con pocas precipitaciones.

LAS CORRIENTES MARÍTIMAS Y LOS ELEMENTOS DEL CLIMA

Corriente	Temperatura	Presión y vientos	Humedad	Nubosidad	Precipitación
fría	más fría	regulares	más	brumosa	sin precipitación
cálida	más cálida	irregulares	húmedo	más nubosa	más lluviosa

(Tabla basada en E. de Martonne)

La altitud. En las bajas altitudes la insolación es baja, por ser mayor la depresión y la temperatura es mayor, porque la densidad del aire es más alta y absorbe más calor; la presión disminuye con el aumento de la altitud, pues será menor la masa atmosférica en lugares con mayor altitud.

Cuando en las zonas llanas de baja altitud disminuye la presión, se producen los vientos de montaña y cuando en las zonas de gran altitud disminuye la presión, se producen los vientos de valle. Generalmente las zonas montañosas tienen mayor precipitación que las zonas de llanura.

Influencia de la vegetación.

En las regiones boscosas las temperaturas son más bajas, la humedad es máxima y aumentan las precipitaciones; en las de pastizal la temperatura es más alta y la humedad y las precipitaciones son medias; en las regiones de xerófitas aumenta la oscilación térmica (diferencia entre la más alta y la más baja temperaturas), disminuyen notablemente la humedad y la precipitación

LA VEGETACIÓN Y LOS ELEMENTOS DEL CLIMA

Vegetación	Temperatura	Humedad	Precipitaciones
de árboles (bosque)	más baja	máxima	aumenta
de hierbas (pastizal)	más alta	media	media
de plantas de clima seco (xerófitas)	gran variación térmica	mínima	disminuye

(Tabla basada en E. J. Munnion)

Los elementos del clima.

De la insolación dimana el calor que determina la temperatura de la atmósfera, la cual es, en sí, el más importante de todos los fenómenos físicos conocidos con el nombre elementos del clima.

La temperatura influye directamente sobre la presión atmosférica: a mayor temperatura corresponde una menor presión y, a menor temperatura, mayor presión en los gases atmosféricos.

La presión influye sobre los movimientos de las masas de aire. El aire relativamente frío desciende. Cuando aumenta la presión se produce la compresión y cuando disminuye se ocasiona la expansión del aire atmosférico.

Los vientos se mueven de los lugares de alta presión hacia los de baja presión atmosférica.

Los vientos se desalojan de este a oeste y se desvían como consecuencia del movimiento de rotación de la Tierra.

Fuerzas que determinan la formación de los vientos

temperatura
presión
gravedad terrestre
rotación de la Tierra

Los movimientos del aire, o sea, la dinámica de la atmósfera, están determinados fundamentalmente por la temperatura, porque sus diferencias establecen diversas presiones en la atmósfera; y la gravedad, porque influye sobre las masas de aire que tienen distintas presiones, provocando su movimiento de las zonas de alta presión a las de baja presión.

El aire puede ser seco o húmedo, siendo el aire húmedo una mezcla de aire con vapor de agua.

El vapor de agua de la atmósfera proviene de la evaporación verificada en mares, en ríos, lagos, pantanos y aún en los vegetales y en las partes sólidas de la superficie terrestre. La humedad está determinada fundamentalmente por la termodinámica de la atmósfera, siendo el factor principal de esta distribución los vientos.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

En toda la Tierra se producen movimientos de ascenso de la atmósfera, que ocasionan un enfriamiento que trae como consecuencia la condensación del vapor de agua, originando así las nubes.

Las nubes están constituidas por microscópicas gotitas de agua o cristales de hielo (núcleos higroscópicos), generalmente con las mismas cargas eléctricas, por lo cual se mantienen a cierta distancia, sin juntarse unas con otras.

Las precipitaciones (lluvia, granizo y nieve) se producen cuando los núcleos higroscópicos, por coalescencia, adquieren el peso suficiente para caer sobre la superficie terrestre, como consecuencia de la fuerza de gravedad.

En conclusión, los movimientos de la atmósfera, originados por los fenómenos termodinámicos que tienen lugar en la misma, son los que determinan la distribución de la humedad y la formación de las nubes.

La distribución de la humedad la originan los vientos y la formación de las nubes la determinan los movimientos de ascenso de la atmósfera, que influyen sobre el enfriamiento y condensación del vapor de agua.

Por lo tanto, las precipitaciones se deben a la coalescencia del agua condensada de las nubes y a la acción de la fuerza de gravedad terrestre.

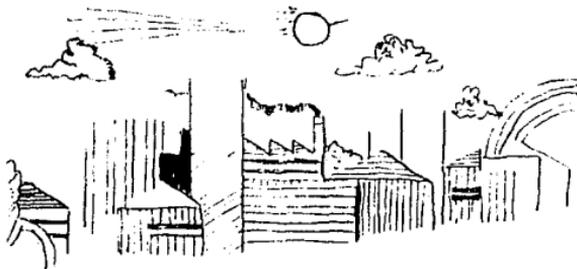
Influencia de los asentamientos urbanos en el clima.

Las ciudades modifican el clima mediante cambios en la topografía local, debidos a la construcción de calles, casas, plazas, grandes edificios e instalaciones industriales; la mayor densidad de la edificación aumenta la rugosidad aerodinámica de la superficie, mientras que el suelo natural y la vegetación son reemplazados por cemento, transportando más rápidamente y más lejos el agua de las precipitaciones.

Como el agua no se mantiene en la superficie y casi no se le permite infiltrarse, hay muy poca oportunidad de evaporación en las áreas urbanizadas, de manera que la energía que se habría derivado hacia ese proceso de evaporación, que produce enfriamiento, sirve, contrariamente, para el recalentamiento de la atmósfera.

A esta fuente de calor urbano se le agrega la que corresponde al aporte artificial de energía por medio de la combustión doméstica, industrial y de vehículos.

La contaminación del aire, que es la segunda base de la caracterización de los climas urbanos, crea una especie de campana grisácea, bajo la cual se encuentra la gran ciudad y que modifica todo el balance de la radiación solar en el área urbana; se debilita la cantidad global de radiación recibida en la superficie, pero el recalentamiento interno de las grandes ciudades provoca que el clima urbano sea más cálido, aunque reciba menos energía solar.



6.6 Clasificación climática de Köppen.

El sistema de climatología más utilizado en todo el mundo es el de Köppen, el cual se fundamenta principalmente en dos elementos del clima, como son la temperatura y la precipitación; sin embargo, actualmente es el más funcional, pues puede ser adaptado a todas las regiones de la Tierra.

Zonas fundamentales del clima.

Según Köppen, se distinguen en nuestro planeta cinco zonas fundamentales del clima, ésto como resultado de la desigual distribución de la temperatura sobre la superficie terrestre. Estas zonas han sido representadas con las letras A, B, C, D y E.

La zona A es de clima tropical lluvioso. Dicho clima se caracteriza porque su temperatura media mensual de todos los meses es superior a 18 °C y la altura media anual de la lluvia es superior a 750 milímetros.

La zona B es de clima seco, que corresponde a regiones en las cuales la evaporación excede a la precipitación en la mayor parte del año.

La zona C, de clima templado húmedo, que tiene las siguientes características: la temperatura media del mes más cálido es superior a 18 °C en tanto, la temperatura media del mes más frío es superior a cero grado centígrado.

La zona D, de clima frío o boreal. En este clima la temperatura media del mes más cálido es superior a 10 °C y la temperatura media del mes más frío es inferior a 0 °C.

La zona E es de clima polar, en el cual, la temperatura media del mes más cálido es inferior a 10 grados centígrados y la temperatura media del mes más frío es inferior a cero grado centígrado.

En el siguiente cuadro se resume el régimen térmico de las cinco zonas fundamentales del clima, excluyendo la zona B por la naturaleza de su sequedad, ya que esta clasificación se establece a base de la correlación entre la temperatura y la precipitación atmosféricas.

Zona de clima (símbolos)	Temperaturas	
	Media del mes más caliente	Media del mes más frío
A Megatérmico	Superior a 18° C	Superior a 18° C
C Mesotérmico	Superior a 18° C	Superior a 0° C
D Microtérmico	Superior a 10° C	Inferior a 0° C
E Hequistotérmico	Inferior a 10° C	Inferior a 0° C

Los tipos fundamentales de clima.

De acuerdo con el ya mencionado sistema climático de Köppen, las zonas fundamentales del clima se dividen, a su vez, en tipos fundamentales, los cuales se aprecian en la siguiente tabla:

ZONA	SÍMBOLO	T I P O S	VEGETACION
A	Af	Clima tropical con lluvias todo el año.	Selva tropical
	Am	Clima tropical con lluvia en verano de monzón	Bosque de lluvia monzónica
	Aw	Clima tropical con lluvias en verano	Sabana
B	BS	Clima seco estepario	Estepa (xerófitas y herbáceas)
	BW	Clima seco desértico	Desierto (xerófitas)
C	Cf	Clima templado con lluvias todo el año	Bosque mixto
	Cw	Clima templado con lluvias en verano	Pradera
	Cs	Clima templado con lluvias en invierno	Maqui Mediterráneo.
D	Df	Clima frío o boreal con lluvias todo el año	Bosque de coníferas
	Dw	Clima frío o boreal con lluvias en verano	Bosque
E	ET	Clima polar de tundra	Tundra
	EF	Clima polar de hielos perpetuos	Sin vegetación
	EB	Clima polar de alta montaña	Vegetación de alta montaña

Los símbolos de los tipos fundamentales del clima están integrados primeramente por las letras mayúsculas que indican la zona fundamental de clima a la que pertenecen y a continuación por otras letras que precisan el régimen de lluvias o el tipo de vegetación.

Los símbolos del régimen de lluvias son los siguientes (letras minúsculas):

- w = seco en invierno, lluvias en verano;
- s = seco en verano, lluvias en invierno;
- f = lluvias en todo el año;
- m = lluvias intensas monzónicas de ciclones tropicales en verano, y
- x' = lluvias escasas en todo el año.

Los símbolos que señalan el tipo de vegetación son (letras mayúsculas):

- S = estepa;
- W = desierto;
- T = tundra;
- F = hielos perpetuos y
- B = alta montaña.

6.7 Distribución de los climas en el mundo.

Los climas de selva y de sabana.

El clima Af, tropical con lluvias todo el año, también denominado de selva, de régimen megatérmico, se localiza en regiones próximas al Ecuador.

En la zona tropical de la Tierra, donde llueve todo el año, existen los bosques lluviosos, que reciben el nombre de selva. A esta zona corresponden las llanuras del Amazonas, del Zaire y las de Indonesia.

Bordeando a las zonas del clima de selva se encuentran dos zonas, una septentrional y otra meridional, de clima Aw, tropical con lluvias en verano, también conocida como sabana. Corresponde a las llanuras del río Orinoco y sur de Brasil, Sudán y Angola, al igual que India e Indochina y el norte de Australia.

En estas regiones la vegetación es herbácea de sabana.

Los climas tropicales se encuentran entre los trópicos y sólo por excepción se hallan más allá de estos paralelos.

Los climas de estepa y desierto.

Los climas de sabana limitan con los climas secos o xerófitos. Por su vegetación corresponden a las zonas de divergencia de las masas de aire y de convección descendente en las calmas tropicales. En estos climas la precipitación es inferior a la evaporación, siendo la relación entre estos fenómenos la base para determinar el correspondiente tipo, que puede ser BS, seco estepario, que posee xerófitas y algunas herbáceas; y clima BW, seco desértico, que tiene sólo xerófitas y, en algunos casos, no presenta vegetación alguna.

Los climas secos se dividen, según el régimen de lluvias y el de temperatura.

De acuerdo con el régimen de lluvias pueden ser tres subtipos: BSw, de lluvias en verano; BSs y BWs, de lluvias en invierno y BSx' y BWx', de escasas lluvias en todo el año.

En relación con la temperatura, pueden ser de cuatro subtipos: h, cálidos; h', muy cálidos; k, fríos y k', muy fríos.

En el mundo existen las siguientes regiones con climas secos: norte y noroeste y la Baja California, en México; los grandes llanos y el sueste de los Estados Unidos de América; el Sahara, Arabia, Irán, Pakistán, Turquestán, Mongolia, la costa de Perú, el norte de Chile; las llanuras de la Patagonia; el Kalahari, en el sureste de África y las regiones centrales y occidentales de Australia.

Los climas templados de lluvias en invierno y de temperie húmeda.

Los principales climas templados o mesotérmicos son el de verano seco e invierno lluvioso y el de lluvias todo el año.

El clima templado de verano seco e invierno lluvioso, Cs, también llamado mediterráneo, por presentarse en extensión más importante alrededor de las costas del mar Mediterráneo, se presenta al norte de los climas secos, en el hemisferio norte, y al sur, en el hemisferio meridional.

En este clima la vegetación es de maqui, es decir, herbácea con arbustos; en algunas regiones se le denomina chaparral o matorral. Corresponde a casi todos los países con litorales hacia el Mediterráneo europeo; al noroeste de Baja California; a California y a otras zonas del extremo oeste de los Estados Unidos; centro de Chile; suroeste de África y el extremo suroeste de Australia.

El clima Cf, templado con lluvias todo el año, corresponde a regiones de un régimen térmico no muy frío y donde el régimen de lluvias puede ser:

- a) de la zona de lluvias de frente formadas por los contralisios y polares, con lluvias durante todo el año, y
- b) de las regiones en las que las lluvias de frente de invierno alternan con lluvias monzónicas y de ciclones tropicales de verano.

En el primer caso se trata de regiones como la parte occidental de Canadá, casi toda Europa, el Japón, el sur de Chile y Nueva Zelanda.

En el segundo caso se hallan el sureste de los Estados Unidos, algunas zonas del declive de Veracruz, el sureste de China, zonas del sureste de Brasil, Uruguay, el este de Argentina, el sureste de África y Australia.

En estas regiones la vegetación natural es de bosque mixto.

El clima nevado y de bosque.

El clima Df, frío o boreal con lluvias todo el año, sólo se presenta en el hemisferio norte. Es de régimen térmico frío o microtérmico y corresponde a la zona de lluvias de frente, formada por vientos contralios y polares. Presenta como vegetación natural a la taiga o bosque de coníferas.

Se distribuye en casi todo Alaska, gran parte de Canadá y casi toda Rusia y Siberia.

De acuerdo con la temperatura, existen cuatro subtipos de los clima: C y D:

- a, subtropical,
- b, templado,
- c, frío y
- d, muy frío.

Los climas de tundra y hielos perpetuos.

Son de régimen muy frío o equisotérmico. El clima ET, polar de tundra, presenta una temperatura media del mes más frío inferior a cero grado y la temperatura media del mes más cálido es superior a cero grado e inferior a diez grados centígrados.

Las lluvias de este clima son de verano y corresponden a la zona de emigración más septentrional de las lluvias de frente.

Su vegetación consta de escasas plantas herbáceas, musgos y líquenes, sin árboles, ésto es, la tundra.

El clima EF, polar de hielos perpetuos, tiene una temperatura media de todos los meses inferior al cero grado centígrado. Las lluvias son muy escasas, porque la región corresponde a las divergencias de las masas de aire en las calmas polares. No presenta vegetación.

El clima ET se encuentra en las costas de Alaska, en las costas septentrionales de Canadá e islas del norte de dicho país; en las costas de Groenlandia, de Escandinavia, Rusia y Siberia; algunas regiones de las costas occidentales de Chile y de las costas de la Antártida.

El clima EF se distribuye en la mayor parte de Groenlandia, en los mares árticos y en casi toda la Antártida.

Los climas monzónicos: tropical, templado y boreal.

No sólo la circulación atmosférica determina la distribución geográfica de los climas, sino también los fenómenos monzónicos y los ciclones tropicales.

En las regiones donde estos fenómenos tienen gran importancia los climas poseen un régimen de lluvias en verano; por tanto, existen climas de influencia monzónica en las zonas tropical, templada y boreal, habiendo los tipos siguientes:

- Am, tropical lluvioso con lluvias monzónicas en verano, de bosque tropical;
- Cw, templado con invierno seco y lluvias monzónicas en verano, de pradera, y
- Dw, Frío o boreal con invierno seco y lluvias monzónicas de verano, de bosque.

El clima Am se distribuye en zonas en las que el monzón o los ciclones tropicales aumentan la precipitación de verano y, aunque tiene sequía en invierno, puede desarrollarse el bosque, debido a la altura de la lluvia.

El clima Cw se distribuye en regiones templadas donde las lluvias son principalmente de origen monzónico o debido a ciclones tropicales. La vegetación de este clima es herbácea, propia de regiones templadas, es decir, de pradera. Se presenta en la Altiplanicie Mexicana, en su parte central, y zonas montañosas en México, regiones monta



UNIDAD 7 REGIONES BIOGEOGRAFICAS

7.1 Biogeografía.

La biogeografía o geografía biológica se define como la geografía de las plantas y los animales. Se divide, precisamente, en geografía vegetal y geografía animal.

La biogeografía estudia a la biosfera, que es el espacio que la vida ocupa sobre el planeta. En el interior de la corteza terrestre alcanza pocos metros de profundidad (a excepción de algunas bacterias), pero en el aire el ámbito de la vida se extiende hasta varios kilómetros, mientras que en el agua existe la vida a cualquier profundidad.

7.2 La geografía vegetal o geografía de las plantas.

También se le conoce como fitogeografía.

Evolución de las plantas.

Los primeros representantes del reino vegetal que aparecieron en la Tierra debieron haber sido las bacterias, que son organismos microscópicos y unicelulares.

Después surgieron, durante la era Proterozoica, las algas calcáreas, llamadas uralgas, que intervinieron en la formación de las calizas de aquella era.

Durante el Paleozoico inferior también presentaron distintas algas; pero fue hasta el Paleozoico superior cuando comenzaron su existencia las plantas terrestres.

Las algas, los hongos y los líquenes constituyen la clase de las talofitas, vegetales que poseen talo (especie de filamento), pero carecen de raíz, hojas y flores.

Algunas algas se unieron a hongos mediante un proceso llamado simbiosis, originando, de esta manera, a los líquenes, que son, como los hongos, plantas terrestres.

En el Paleozoico superior aparecieron las criptógamas vasculares, que poseen tallo, hojas y raíz, pero no flores, ya que se reproducen por medio de esporas. Estuvieron representadas por helechos y árboles escala, a los que se les unieron después las cordaitas, cuyas plantas predominaban al finalizar la era Paleozoica.

Después están las espermatofitas o fanerógamas, que son plantas con tallo, hojas, raíz y flor. Se clasifican en gimnospermas, o de fruto sin pericarpio, y angiospermas, de fruto con pericarpio. Las gimnospermas son árboles y arbustos y son de un verdor permanente y de estas puede mencionarse la clase principal, que es la de las coníferas, a la que pertenecen los pinos.

Las gimnospermas empezaron a existir a fines de la era paleozoica, adquiriendo gran importancia durante el Mesozoico con las coníferas y las cicadeas.

En esta era aparecieron las angiospermas, que han sido las predominantes en el Cenozoico.

Las angiospermas están representadas por hierbas, arbustos y árboles.

<i>Era geológica</i>	<i>Plantas que predominan</i>
Cenozoico	angiospermas
Mesozoico	gimnospermas
Paleozoico superior	criptógamas vasculares
Paleozoico inferior	talofitas
Proterozoico	algas calcáreas
?	bacterias

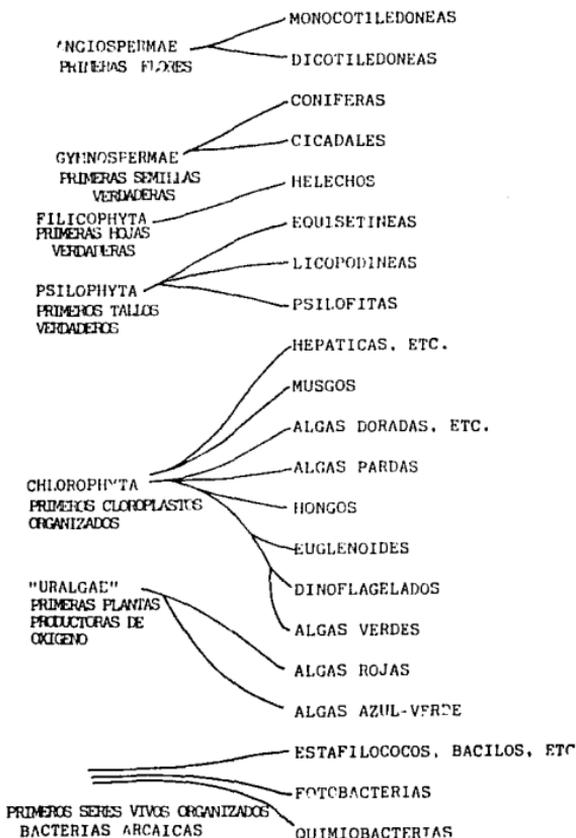
Asociaciones vegetales.

La historia de las plantas demuestra que estas no se presentan solas, sino en asociaciones, que pueden ser sinecias o formaciones.

Una sinecia es una asociación de diversas plantas que se localiza en una región determinada de la superficie terrestre. El estudio de una sinecia se basa en la botánica; de esta manera existirán, por ejemplo, sinecias boscosas de pino y encino, sinecias en regiones áridas de cactus y mezquite, sinecias tropicales de caoba y cedro rojo.

La formación es una asociación de diversas plantas, analizada desde el punto de vista fisiológico, éste es, un estudio morfológico. De acuerdo con esto, existen, por ejemplo, formación de bosque, formación de patizal (herbáceas), formación de xerófitas, que puede ser de estepa (con herbáceas) o de desierto (sin herbáceas), formación de desierto de arena, etc..

La fitogeografía es una ciencia geográfica que estudia las sinecias y las formaciones.



7.3 Las zonas fitogeográficas.

El estudio comparativo de sinecias y formaciones vegetales ha propiciado la división de la superficie terrestre en zonas o regiones fitogeográficas.

Las regiones fitogeográficas son extensiones de características físicas semejantes en cuanto a asociaciones vegetales se refiere.

Las características de las regiones fitogeográficas depende principalmente de la distribución de climas y suelos.

Las regiones fitogeográficas son las siguientes:

- 1 Holártica,
- 2 Mediterránea,
- 3 Indoafricana,
- 4 Malaya y del Pacífico,
- 5 Neointertropical,
- 6 Surafricana,
- 7 Antárticoandina y
- 8 Australiana.

Las regiones holártica y mediterránea pertenecen a las zonas seca, templada y polar del hemisferio Norte.

Las regiones indoafricana, malaya y de Pacífico y la neointertropical se encuentran en la zona tropical.

En el hemisferio Sur se encuentran las regiones surafricana y australiana, ocupando las zonas seca y templada, en tanto, la antárticoandina abarca hasta la zona polar.

La región holártica comprende la mayor parte de Europa y Asia y la totalidad de América del Norte.

En las costas septentrionales de esta región se encuentra la tundra o barren lands, donde existen líquenes, musgos, algunas herbáceas y árboles enanos.

Al sur de la tundra se halla la taiga, formada de bosques de coníferas.

Más al sur, se encuentran las praderas, de vegetación predominantemente herbácea, o de xerófitas, en América.

Entre los árboles que forman los bosques de esta región se pueden mencionar las coníferas (pinos y abetos) y los caducifolios (abedules, alisos, robles y álamos, al norte; y robles, hayas y cataños, al sur).

En las praderas de esta región se pueden encontrar plantas herbáceas de los mismos géneros o de géneros de ascendencia común, como por ejemplo, los cereales, como el trigo, la avena y la cebada, en el Viejo Mundo, y el tripsacum, en América.

También las tundras de América y de Europa y Asia tienen los mismos géneros, en lo que respecta a líquenes y musgos.

Es en las zonas meridionales donde la flora se diferencia más en uno y otro continente, debido precisamente a la desigualdad del clima, entre otros factores. Como en América, donde existen extensas zonas de clima seco, en las que hay xerófitas características como agaves, cactus, mezquites, yucas y opuntias.

La región mediterránea comprende áreas cercanas al mar Mediterráneo. Incluye las penínsulas Ibérica, Itálica, Balcánica, de Anatolia; zonas importantes, como el Cáucaso, Siria, Israel, el norte de África y las regiones secas y esteparias y desérticas del Sahara, Arabia, Irán y Afganistán.

Se distinguen dos subregiones de distinta vegetación: la mediterránea, propiamente dicha, y la seca.

La subregión mediterránea se presenta con algunos bosques escasos de coníferas, especialmente en zonas de mayor altitud, y bosques caducifolios, como de olmos y álamos.

Las plantas más características de esta subregión son la vid, el olivo, el higo, los cítricos, el algodón y el cedro blanco.

En la subregión seca existen xerófitas como las euforbias, las acacias y el dátil de los oasis.

En toda la región mediterránea también son frecuentes las maquis o sinecias de plantas herbáceas, entre las que se encuentran algunos arbustos, como el madroño y el hurel.

La región indoafricana comprende el Sudán, la cuenca del río Zaire, el este de África, las zonas costeras de Arabia en el Indico, India e Indochina.

En África comprende tres subregiones:

- a) El Sudán y la región sur de la Cuenca del Zaire, con sabanas de plantas herbáceas;
- b) La cuenca del río Zaire, con selva tropical lluviosa;
- c) El este de África, con vegetación mixta, pero en la que predominan sabanas tropicales y bosques tropicales y, en algunos lugares, bosques mixtos.

En las regiones costeras occidentales son frecuentes los manglares y las palmas, especialmente las aceitíferas.

En las selvas tropicales se encuentran lianas, epifitas, leguminosas, palmeras, higos gigantes, caoba, ébano, plátanos, etc..

En África tropical existe el papiro, mientras que en el este del mismo continente es tá muy difundido el boabab.

A esta región pertenece el café, que es africano y entre las xerófitas está la welwitscia.

Al occidente de la India existe flora xerófitas, como la euforbia, la acacia, en tanto, al oriente se encuentran la palma real, la palma de coco, la palma de betel, el plátano, el mango, el árbol del pan, helechos, acacias y bambúes, que se extienden hasta Indochina.

En algunas partes de Asia meridional encontraremos también bosques de coníferas o bosques mixtos.

La región malaya y del Pacífico abarca Indonesia, la península de Malaca y Oceanía.

Existen dos formaciones principales en esta región: la sabana herbácea y la selva tropical lluviosa.

En la selva existen numerosas angiospermas, lianas o enredaderas epifitas, siendo la palma de betel muy común en esta región.

También hay árboles y arbustos frutales, como el mango; bambúes, las especias y la caña de azúcar.

Esta región también incluye a las islas de Nueva Zelanda, con una vegetación de coníferas que pertenecen a la familia de las araucarias. Es esta subregión de clima templado lluvioso.

La región neointertropical abarca el sur y sureste de México, América Central, las Antillas y una gran extensión de Suramérica, excepto los Andes. Las zonas que poseen climas templados lluviosos están habitados por plantas que se han originado en la re

gión holártica, como los pinos o de la región antárticoandina, como las araucarias, hacia el sur. Los lugares de climas secos tienen xerófitas.

Son características de la selva tropical las palmeras, la caoba, el cedro rojo, la ceiba, el palo de Brasil, el palo de Campeche; así como leguminosas, lianas o enredaderas y epífitas.

De esta región es originario el cacao, al igual que el algodón americano.

En las sabanas hay herbáceas, que en algunos lugares alternan con arbustos. Se deben mencionar el maíz, el frijol, las calabazas, la yuca y el tabaco.

Las regiones surafricana, antárticoandina y la Australiana son las regiones templadas del sur.

Las tres regiones tienen extensiones cubiertas de praderas con herbáceas, entre las que la Pampa argentina y la Puna peruano boliviana con las más conocidas.

La papa es originaria de los Andes suramericanos. En las regiones llanas se encuentra el quebracho, el ombú y el mate.

Las tres zonas también tienen áreas secas con vegetación de xerófitas, entre las que cabe mencionar el algarrobo del Chaco, la welwitschia del Kalahari y el arbustillo llamado mai, de Australia.

En el sureste de Brasil y, sobre todo, en Chile, los árboles son del género de la araucaria y, en Australia por eucaliptos, las acacias y las araucarias.

Los musgos y los líquenes se hallan en las regiones de gran altitud en Australia, en las zonas meridionales de Chile y en las costas septentrionales de la Antártida.



7.4 Zoogeografía.

La zoogeografía o geografía animal es considerada como la parte de la biogeografía que se encarga del estudio geográfico de los animales.

Los animales se clasifican en vertebrados e invertebrados.

A su vez, los invertebrados están constituidos por los siguientes tipos:

- 1 protozoarios
- 2 espongiarios
- 3 celentéreos o pólipos
- 4 braquiópodos
- 5 equinodermos
- 6 moluscos
- 7 anélidos
- 8 artrópodos

Entre la rama de los vertebrados se incluyen los siguientes tipos:

- 1 peces
- 2 anfibios
- 3 reptiles
- 4 aves
- 5 mamíferos

Los mamíferos comprenden 18 órdenes:

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1 monotremas | 10 cetáceos |
| 2 marsupiales | 11 carnívoros |
| 3 desdentados | 12 artiodáctilos |
| 4 foliódotos | 13 tubulidentados |
| 5 roedores | 14 perisodáctilos |
| 6 lagomorfos | 15 hiracoideas |
| 7 dermápteros | 16 proboscídeos |
| 8 quirópteros | 17 sirenios |
| 9 insectívoros | 18 primates |

Evolución de los animales.

Los primeros animales que aparecieron sobre la Tierra fueron los protozoarios, durante el proterozoico o a fines de la era azoica.

En el proterozoico superior aparecieron los espongiarios, que viven en colonias.

En el paleozoico inferior fueron numerosos los invertebrados, como los espongiarios, celentéreos, braquiópodos, equinodermos, moluscos y crustáceos, de los cuales muchas especies subsisten hasta nuestros días.

En el paleozoico superior, junto a los invertebrados, hicieron su aparición los peces, siendo los primeros vertebrados marinos. Al finalizar esta era ya los primeros reptiles y los insectos.

En el mesozoico predominaron los reptiles y algunos anfibios.

En el cenozoico llegan a tener hegemonía las aves y los mamíferos, algunos de los que habían iniciado su existencia a fines de la era mesozoica.

En los últimos periodos del cenozoico (pleistoceno y holoceno) aparecieron los homí-

nidos en general y, por último, el hombre.

De esta modo, existe una relación muy estrecha entre la evolución biológica de los animales y la historia geológica de los mismos.

Los animales inferiores, como los protozoarios, fueron los primeros; luego los invertebrados marinos; para presentarse después, según su complejidad biológica, los peces, los reptiles, los anfibios, las aves y los mamíferos.

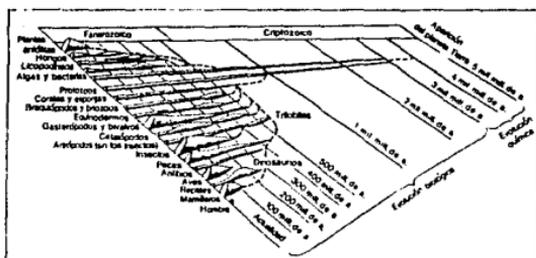


DIAGRAMA DE LA EVOLUCION BIOLOGICA EN LA HISTORIA DE LA TIERRA.

Vasíliev. Geol. Gral. e Hist.

Asociaciones animales.

Los animales se distinguen de los vegetales, entre otras cosas, por su movilidad. Sin embargo, dependen, en su alimentación, más que los vegetales, de sustancias orgánicas, pues mientras los vegetales adquieren del suelo y de la atmósfera materias inorgánicas de las que forman materias orgánicas, la alimentación de los animales hace de estos seres herbívoros, carnívoros u omnívoros.

Como consecuencia de su movilidad, los animales deben, además, adaptarse a su medio para poder sobrevivir.

Pero la adaptación de los animales al medio se distingue de las plantas por lo siguiente:

La temperatura limita la extensión geográfica de los vegetales y la lluvia influye sobre su fisonomía.

Más en los animales la lluvia no ejerce una influencia determinante, en tanto que la temperatura sí influye notablemente en cuanto a su extensión geográfica.

A la temperatura, que es un factor climático en biología, debe añadirse el de la vegetación, porque los animales dependen en su alimentación de las plantas, en su primer nivel.

De este modo, los límites de la distribución de los grandes grupos de animales presentarán frecuentes coincidencias con los de las plantas.

La temperatura es a la vez factor determinante en la distribución geográfica de las plantas y de los animales, por lo que las zonas de distribución de ambos reinos de seres vivientes tienen muchos lugares de coincidencia.

Los animales de sangre fría predominan en el medio acuático, mientras los animales de sangre caliente tienen hegemonía en el medio terrestre.

7.5 Las regiones zoogeográficas.

Como respuesta a la gran cantidad de descubrimientos zoológicos del siglo XIX, cuando los naturalistas analizaron los hechos que habían reunido con la aparente distribución, al azar, de los animales en el mundo, surgió un patrón sorprendente: los animales de muy diversas variedades aparecían agrupados en amplias unidades regionales. Cada unidad mostraba faunas semejantes, pero contenía ciertos animales que no se encontraban en otros lugares; por ejemplo, Australia aparecía rica en marsupiales y Su América poseía placentarios, tan raros como el perezoso y su pariente el oso hormiguero. Tan distintivas eran las unidades, que fue posible dividir al mundo en seis grandes regiones, a las que se les han agregado, posteriormente, otras cinco secundarias.

Regiones zoogeográficas principales:

- 1 paleártica
- 2 etiópica
- 3 indomalaya
- 4 australiana
- 5 neártica
- 6 neotropical

Regiones zoogeográficas secundarias:

- 7 malgache
- 8 neozelandesa
- 9 polinésica
- 10 hawaiana
- 11 antártica

Además, las regiones zoogeográficas se pueden agrupar en tres macrorregiones zoogeográficas:

Arctogeoa, que incluye las regiones indomalaya, etiópica, y holártica (paleártica y neártica).

Neogeoa, que comprende la región neotropical únicamente.

Notogeoa, que esta compuesta por las regiones malgache, neozelandesa, polinesíca, hawaiana y antártica.

En las regiones zoogeográficas se distinguen varias subdivisiones, como las biocenosis o las formaciones.

Biocenosis animal.

También llamada biocenosis o biocénesis. Se define como la comunidad de diferentes animales dentro de un biotopo animal, que es el habitat o espacio vital característico de los animales. Se compone de diferentes biomas.

Un bioma animal es un conjunto ecológico de gran uniformidad sobre una determinada superficie.

Formación animal.

Es una asociación compuesta de biocénesis diversas en su clasificación zoológica pero con habitat semejante.

Las regiones zoogeográficas.

Región paleártica.

Esta región se extiende por toda Europa y en gran parte de Asia.

Entre los animales superiores de esta región pueden citarse los siguientes: el caballo, el asno, la vaca, la oveja, la cabra, el camello, el ciervo, el reno, el oso el armiño, el zorro, el lobo, el castor, el topo y el cerdo.

Los animales de esta región son los que han sido de mayor utilidad al hombre, dada la facilidad que muchos de ellos tienen para ser domesticados.

Región etiópica.

Comprende así toda Africa y la península Arábiga.

Son originarios de esta región los siguientes animales superiores: el galgo, los monos catirrinos, el gorila, el chimpancé, el chacal, la hiena, el león, el hipopótamo, la cebra, la jirafa, el dromedario, el elefante africano y el avestruz.

La mayoría de estos animales son de difícil domesticación.

Región indomalaya.

Se extiende por la India, Indochina e Indonesia.

Los animales superiores más importantes de esta región son los siguientes: el tarsio, el gibón, el orangután, el cebú, el yak, el búfalo, la marta, el tigre, la pantera, el leopardo, el rinoceronte, el elefante de la India y el pavorreal.

Región australiana

Abarca todo el continente australiano.

Esta región está habitada por mamíferos marsupiales, entre los que se pueden mencionar el canguro, el coala, el lobo de Tasmania, el ornitorrinco (monotremata) y el ekuidno (monotremata).

Existen otras especies, como el conejo salvaje, el ave lira, la cacatúa y el emú.

Región neártica.

Comprende casi toda América del Norte, incluyendo gran parte de México.

Los animales de esta región son de los mismos géneros o de géneros muy afines a los de la región paleártica, por lo cual muchos autores incluyen ambas regiones en la región holártica, igual que como se hace con las plantas.

Entre los animales de esta región cabe mencionar los siguientes: el perro de las praderas, la morsa, el caribú, la marta cibelina, el oso, el bisonte, el buey almizclero, el cocodrilo y el águila.

Muchos de los animales originarios de esta región desaparecieron después de la llegada del hombre al continente, como el caballo americano, el elefante americano, la llama norteamericana, etc..

Región neotropical.

Abarca casi toda América del Sur, Central, parte de México y las Antillas.

Entre los animales superiores de esta región deben mencionarse el armadillo, los monos platirrinos, el oso hormiguero, el coyote, el puma, el jaguar, el tapir, la llama, la alpaca, la vicuña, el huanaco, la boa, el guacamayo, el quetzal, el cóndor y el ñandú.

Regiones zoogeográficas secundarias.

La región malgache incluye Madagascar y se caracteriza por sus numerosos lemúridos.

La región polinésica comprende Nueva Guinea, Micronesia y Polinesia. No presenta mamíferos, pero tiene gran cantidad de aves.

La región neozelandesa incluye las dos islas de Nueva Zelanda y también carece de mamíferos, pero tiene numerosas aves, como el apterix.

La región hawaiana incluye a Hawai y las islas del océano Pacífico más cercanas a América y es semejante a la región polinésica, en general.

La región antártica se extiende en el continente de la Antártida y tiene escasos animales, entre los cuales se puede mencionar al pingüino.



UNIDAD 8 . EL PAISAJE GEOGRAFICO.

8.1 Concepto.

Para comprender mejor la definición del paisaje geográfico es necesario tomar en consideración, primeramente, que el medio geográfico es la integración de hechos físicos, biológicos y sociales.

Ahora bien, el paisaje geográfico es una unidad de elementos del medio geográfico, bien establecidos entre sí por la predominancia de sus formas, ya sean físicas o culturales.

Es una porción de espacio de la superficie terrestre analizada visualmente y que presenta características homogéneas.

Paisaje natural y paisaje cultural.

El paisaje geográfico es el resultado de la combinación dinámica de elementos físico químicos, biológicos y antrópicos que, relacionados entre sí, dan lugar a un conjunto único e indisoluble en perpetua evolución.

De acuerdo con esto, si en un paisaje geográfico analizado, encontramos hegemonía de formas naturales, se trata entonces de un paisaje geográfico natural; pero, si la acción del hombre con su técnica provoca la abundancia de formas culturales, estaremos hablando, en este caso, de un paisaje geográfico humanizado, antropógeno o, simplemente, de un paisaje cultural.

8.2 Morfología natural.

Según Vivó, la morfología natural de la superficie terrestre, de los litorales, de las plantas y de los animales se resume de la siguiente forma:

Tipos morfológicos de la superficie terrestre

Llanuras:	fluvial, lacustre, deltaica glacial de tundra penillanura lótica erg de karst atolón de masas magmáticas antiguas de corrientes de lava costera
Mesetas:	de depudación de sedimentación de piedemonte de masas magmáticas antiguas de corriente de lava de fallamiento o fosa escalón de fallamiento
Montañas:	de plegamiento de plegamiento con dislocaciones de masas magmáticas antiguas batoito lucolito edificio volcánico de fallamiento o pilar
Istmos, penínsulas e islas.	

Tipos morfológicos de los océanos

Océanos:

Mares:

interior
mediterráneo
epicontinental

Golfos, bahías y estrechos:

Hielos marinos:

pack polar
pack cerrado
pack abierto
plataforma
hielo duradero
hielo flotante

Tipos morfológicos del clima, hidrología, suelo y vegetación

<i>Clima o hidrología</i>	<i>Suelo</i>	<i>Vegetación</i>
tropical lluvioso con lluvia todo el año (Af)	laterización	selva
tropical lluvioso con invierno seco y lluvia en verano (A)		sabana
seco estepario (BS)	calcificación	estepa
seco desértico (BW)		desierto
templado lluvioso con verano seco y lluvia en invierno (C _s)	podzolización	maquí y bosque mediterráneo
templado lluvioso con lluvia todo el año (Cf)		bosque mixto
frío lluvioso con lluvia todo el año (Df)		bosque de coníferas
polar de tundra (ET)	gleización	tundra
polar de hielos perpetuos (EF)	sin suelo	hielos perpetuos
tropical lluvioso con invierno seco e intensa lluvia monzónica de verano (Am)	laterización	bosque tropical
templado lluvioso con invierno seco y lluvia monzónica de verano (Cw)	podzolización	
templado lluvioso con lluvia escasa todo el año (C _s ')		pradera
frío lluvioso con invierno seco y lluvia monzónica de verano (Dw)	podzolización	bosque de coníferas
templado lluvioso con lluvia todo el año subtropical (Cfa)	laterización	bosque mixto
polar de alta montaña (EB)	de montaña	tundra o hielos perpetuos
pantanos terrestres y ciénagas de litoral	gleización	de turberas
aguas salinas	salinización	sin vegetación

Tipos morfológicos de los litorales

De sumersión:	ria
De emersión:	fiord
Neutro:	delta aluvial volcánico fallado barrera de arrecifes de coral

Tipos morfológicos de las aguas terrestres

Ríos:	joven maduro viejo
Lagos:	consecuente de hundimiento consecuente de levantamiento de ampliación de herradura de expansión de barrage cráter de fallamiento de glaciación de montaña de glaciación continental
Pantanos y ciénagas:	de ríos de lagos de aguas subterráneas litorales de tundra
Glaciares:	casquete glacial continental de montaña de piedemonte tundra témpano de hielo
Aguas subterráneas	

Tipos de morfología animal

Formaciones animales.	corales
------------------------------	---------

Tipos morfológicos de la superficie del fondo del mar

Plataforma continental:	depresión (hoya) bajo penillanura submarina
Región pelágica:	declive cañón
Región abisal:	llanura meseta montaña

Tipos morfológicos de depósito del fondo del mar

Depósitos:	légamo de elobigerinas légamo de pterópodos fangos y arena de colares légamo de radiolarios légamo de diatomeas depósito terrígeno
-------------------	---

8.3 Tipos fundamentales del paisaje natural

La distribución de la vegetación sobre la superficie terrestre es el factor que caracteriza al paisaje natural.

Los tipos fundamentales del paisaje natural son los siguientes:

- a) selva tropical
- b) sabana
- c) estepa
- d) desierto
- e) pradera y maquí
- f) bosque mixto
- g) bosque de coníferas
- h) tundra
- i) hielos perpetuos
- j) alta montaña
- k) meseta alta

La selva tropical.

Comprende gran parte de la cuenca del Amazonas; las zonas costeras de América Central y México; áreas extensas de la cuenca del río Zaire; grandes regiones desde Australia hasta Asia, como Indochina, Indonesia y Nueva Guinea.

En estas regiones el paisaje natural es difícil para el acceso del hombre y presenta grades inconvenientes para la agricultura.

La sabana.

Hacia el norte y hacia el sur de la selva tropical se encuentra la sabana tropical. en la que existen, en mayoría, plantas herbáceas.

Se extienden por los llanos del Orinoco y sur de Brasil; llanuras costeras del Golfo de México, del mar Caribe y las del Pacífico; grandes extensiones del territorio insular de las Antillas; el Sudán, llanuras centroorientales de Africa y las del sur de la selva del Zaire; noreste de Australia.

El paisaje de sabana es explotado, en muchas regiones, para el provecho del hombre, como en la agricultura y la ganadería.

La estepa y el desierto.

Con las regiones de sabana tropical limita, en la mayoría de las veces, una zona de estepa y de desierto. las estepas bordean a los desiertos.

Las regiones de estepa y desierto se encuentran en el norte de México, Baja California, suroeste y oeste de los Estados Unidos; costas de Perú y del norte de Chile, oeste y sur de Argentina; el Sahara (en el norte de Africa), el Kalahari (suroeste de Africa); Arabia, Irán, Afganistán, Pakistán, Turquestán y Gobi; centro y oeste de Australia.

La pradera.

Se extiende en el oeste del Misisipi, en la pampa; algunas regiones pequeñas del suroeste de Africa; Hungría, Rumania, sur de Rusia y de Siberia; regiones centrales de México y en Etiopía.

El maquí y el bosque con arbustos mediterráneos se distribuye en todas las regiones costeras del mar Mediterráneo; California; centro de Chile; extremo suroeste de Africa y dos porciones del suroeste de Australia.

El bosque mixto.

Se encuentra en el este de los Estados Unidos; casi toda Europa, exceptuando la península Escandinava y las costas del Mediterráneo; China, Corea, Manchuria y Japón; los declives de México y Centroamérica; porciones limitadas del sur de Brasil, sureste de África, este y sureste de Australia; Nueva Zelanda y Tasmania.

Este tipo de paisaje natural es el que ha sido utilizado con más provecho por el hombre.

El bosque de coníferas.

Abarca zonas muy extensas de la superficie terrestre, como la costa noroeste de América del Norte, en norte de las Montañas Rocallosas, centro de Alaska y casi todo Canadá, excepto la costa norte y porciones del sureste; Escandinavia y el norte de Rusia; casi toda Siberia.

El paisaje de bosques de coníferas es muy útil al hombre, en cuanto a la riqueza forestal que comprende, pero poco utilizable para la agricultura.

Las tundras.

Están situadas en casi toda la costa de Alaska, costas y archipiélagos de Canadá, la costa de Groenlandia, costa norte de Finlandia, Rusia y Siberia; pequeñas zonas de la costa sur de Chile y el litoral septentrional de la Antártida.

Los hielos perpetuos.

Comprenden enormes extensiones de Groenlandia y de la Antártida.

Alta montaña y alta meseta.

Estas regiones comprenden los lugares siguientes:

- a) las Montañas Rocallosas, en América de Norte.
- b) los Andes suramericanos.
- c) los picos más altos de las montañas de México.
- d) las serranías más elevadas de los Alpes, los Kiolen y el Cáucaso.
- e) las elevaciones mayores del este de África.
- f) la meseta del Tibet y los Himalayas.

Esta descripción de los tipos del paisaje natural comprueba que las formas predominantes del paisaje en la superficie terrestre son la vegetación y, en menor proporción, el relieve.

B.4 Morfología económica

El paisaje cultural está determinado por la acción de la cultura sobre los paisajes naturales de la superficie terrestre.

La cultura es el resultado de cultivar los conocimientos humanos y de afinarse por medio de las facultades intelectuales propias del hombre.

La siguiente gráfica explica, según Carl O. Saur, la morfología del paisaje cultural:



Son muy escasas las regiones del mundo donde el hombre no ha influido a través de su cultura, com en las de hielos perpetuos, el interior de selvas tropicales o desiertos de arenas. Son, por el contrario, muchas las zonas del planeta en las que existe paisaje cultural, aunque en ellas sólo vivan algunos grupos de seres humanos.

Para que exista paisaje cultural es necesario que el hombre haya transformado el paisaje natural al grado de que éste desaparezca en gran parte, siendo substituido por formas culturales, que tengan hegemonía sobre la región de que se trate.

Para interpretar mejor el paisaje cultural es preciso echar un vistazo a los tipos de morfología económica, pues es, la predominancia de algunos de éstos, los que nos habrán de indicar el tipo de paisaje cultural de que se trate.

Los tipos de morfología económica son los siguientes:

Economía de subsistencia	Recolección de vegetales, caza y pesca (*) Agricultura primitiva (*) Agricultura intensiva de regiones monta- nicas en Asia	
Economía comercial	Pastoreo (*) Pesca comercial	de agua dulce (*) en el litoral (*) en bancos y alta mar (*)
	Caza comercial (*) Explotación comercial de bosques:	extracción de bosques (*) tropicales extracción de bosques (*) subtropicales y templados de bosques maderables (*)
	Agricultura de plantaciones: tropicales:	caucho plátano cacao café té
	tropicales y templadas:	azúcar (de caña y remolacha)
	Agricultura de fibras: templadas y tropicales:	algodón yute abacá henequén y sisal abacá kapok ramio sericultura lino cáñamo
	templadas:	semilla de algodón cacahuete semilla de girasol soja copra sionjol aceite de palma olivo
	Agricultura de oleaginosas:	

(*) Paisaje natural.

Agricultura de tipo mediterráneo	
Agricultura de cereales	
Agricultura mixta a base de maíz y cría de cerdos	
Agricultura del noroeste de Europa	
Cultivo del tabaco	
Industria lechera	
Ganadería comercial	en sabanas tropicales en praderas templadas
Minería comercial:	
minerales no metálicos de construcción:	caliza granito basalto mármol
minerales fertilizantes:	nitratos fosfatos potasa
metales preciosos y diamantes:	oro plata platino diamante
metales no ferrosos:	bauxita (aluminio) cobre zinc plomo estaño mercurio cromo magnesio
hierro:	hierro
aleaciones:	manganeso antimonio níquel tungsteno molibdeno vanadio
Fuentes de energía:	carbón petróleo energía hidráulica energía atómica (uranio y torio)
Industria:	metalúrgica de maquinaria industrial de construcciones navales de maquinaria agrícola automovilística aeronáutica química textil: algodón lana lino seda rayón y nylon del vestido de harina de conservas de carne
Transportes: transporte marítimo	
transporte en ríos, lagos y canales	
ferrocarriles	
carreteras	
rutas aéreas	
Ciudades:	
comerciales:	de comercio interior de comercio exterior
industriales:	

8.5 Tipos fundamentales de paisaje cultural.

Se mencionan a continuación los tipos fundamentales del paisaje cultural:

- a) Cultivos
- b) Minas y campos de petróleo
- c) Regiones industriales
- d) transportes y ciudades

Cultivos.

Los cultivos constituyen el tipo más importante de paisaje cultural. La agricultura primitiva de subsistencia no alcanza a transformar el paisaje natural en forma notable, pues los agricultores primitivos sólo roturan y siembran en cortas extensiones del terreno.

La agricultura intensiva de manutención, típica del sur y del este de Asia, así como de algunas regiones de América, sí influyen en forma verdaderamente notable sobre el paisaje, igual que todas las formas de agricultura comercial, al grado que determinan la desaparición de sus caracteres naturales y su consecuente sustitución por caracteres netamente culturales, consistente en una morfología vegetal de plantas de cultivo, en vez de la vegetación natural.

Los cultivos comerciales de plantaciones predominan como forma de paisaje en regiones tropicales con cultivos como el café, el caucho, el banano, el cacao y la piña; o en regiones templadas con el té, la caña de azúcar y remolacha y el tabaco.

Los cultivos comerciales de fibras (yute, abacá, henequén, sisa, kapok y ramio) de regiones tropicales; o de regiones templadas como el lino, el cáñamo o el algodón, de regiones templadas o tropicales.

Los cultivos comerciales oleaginosos son de diversos climas, como la semilla de algodón, el cacahuete y el ajonjolí; de clima templado, como la semilla de girasol, la colza y el olivo; o tropicales, como la copra o la palma.

Los cultivos comerciales mediterráneos son típicos de las regiones de la Tierra de clima templado con lluvias en invierno.

Los cultivos comerciales de cereales, a base de cereales, constituyen el elemento principal del paisaje en grandes regiones templadas de Norteamérica, Eurasia, Suramérica y sur de Australia.

Los cultivos comerciales mixtos a base de maíz, asociados con la cría de cerdos y la industria lechera, son también característicos de las zonas templadas mencionadas de América del Norte, Eurasia y el hemisferio sur.

La ganadería comercial de las praderas templadas también ha influido grandemente sobre regiones del hemisferio meridional, como Australia, Nueva Zelandia, sureste de Suramérica, modificando la vegetación natural al introducir grandes cantidades de ganado.

La ganadería comercial de las sabanas tropicales de África y Suramérica no ha impuesto sobre el paisaje natural una influencia tal que lo modifique.

Minas y campos de petróleo.

Influyen sobre el paisaje de pequeñas extensiones de la superficie terrestre.

Las instalaciones mineras, las viviendas de los obreros y personal administrativo, los almacenes y las oficinas y, en el caso de los campos petroleros, las torres de los pozos, los depósitos de petróleo y las refinerías son los rasgos característicos del paisaje cultural de este tipo.

No todas las clases de minas influyen del mismo modo sobre el paisaje cultural.

Las minas de hierro y de carbón son las que ejercen una mayor influencia sobre el paisaje.

Las minas de oro, plata y platino, así como las de los minerales de aleación, como manganeso, antimonio, níquel, tungsteno, molibdeno y vanadio, son las que influyen menos sobre la configuración del terreno.

De importancia intermedia son las minas de bauxita, cobre, zinc, plomo, estaño, mercurio, cromo y magnesio.

La minería comercial y la explotación comercial de algunas fuentes de energía, como el carbón y el petróleo, forman regiones de paisaje cultural de importancia económica, pero de escasa significación por el área que abarcan.

La explotación de otras fuentes de energía (hidráulica o atómica) se realiza en instalaciones de tipo industrial.

Los materiales de construcción, como caliza, granito, basalto y mármol, se explotan en canteras, que constituyen una forma típica del paisaje cultural por ser excavaciones al aire libre, que ocasionan la formación de grandes oquedades o la destrucción de cerros enteros. Las fábricas de cemento y las de cerámica son instalaciones de tipo industrial.

Regiones industriales.

Alcanzan a constituir un paisaje cultural continuo y de importancia sólo en algunas escasas regiones del mundo.

La industria predomina sobre la agricultura en zonas del centro y del este de los Estados Unidos, del centro y del oeste de Europa y en parte de la Unión Soviética y de Japón.

El paisaje cultural constituido por regiones industriales se localiza en los lugares siguientes:

- a) Noroeste de Estados Unidos y sureste de Canadá, y California, en Norteamérica.
- b) Algunas áreas de Gran Bretaña, noroeste de Francia, Bélgica, Países Bajos y oeste de Alemania, en Europa.
- c) Las zonas industriales de la Unión Soviética: Moscú, en la cuenca del Don y en el este de los Urales.
- d) Las zonas industriales de Japón: Osaka-Kobe-Kioto; Tokio-Yokohama-Nagoya y el norte de Kiushu.

En el resto del mundo las zonas industriales se encuentran en ciudades de importancia pero sin llegar a constituir regiones industriales continuas que abarquen varias ciudades y zonas aledañas.

Tienen cierta importancia la industria en los siguientes lugares: Checoslovaquia, Suecia, el norte de Italia y el noreste de España; Sao Paulo, Buenos Aires, ciudad de México; Melbourne; Bombay y Calcuta; Chungking, Mukden-Dairen, Tientsin-Chinwangtao, Tsingtao-Tsinán, Shanghai-Nanking, Cantón-Hong Kong, en China. El paisaje de estas áreas, a pesar de su importancia industrial, no es típico de regiones industriales, sino sólo característico de ciudades.

Transportes.

También constituyen una forma de paisaje cultural.

Los sistemas de transporte más importantes son:

- a) Los transportes marítimos.
- b) Los transportes de ríos, lagos y canales.
- c) Los ferrocarriles.
- d) Las carreteras.
- e) Los medios aéreos.

Las instalaciones portuarias, tales como los muelles, grúas, astilleros, almacenes, etc., son formas características de los transportes acuáticos en el paisaje cultural del que tratamos ahora.

Las vías férreas, estaciones, talleres y el patio de las grandes estaciones, son las formas típicas del paisaje cultural del ferrocarril.

Las carreteras atraviesan regiones situadas entre los centros urbanos y pasan a través de éstos.

Lo característico del paisaje en aeropuertos son los hangares, pistas de aterrizaje y talleres de reparación.

Las ciudades.

Los centros urbanos constituyen una forma muy específica de paisaje cultural.

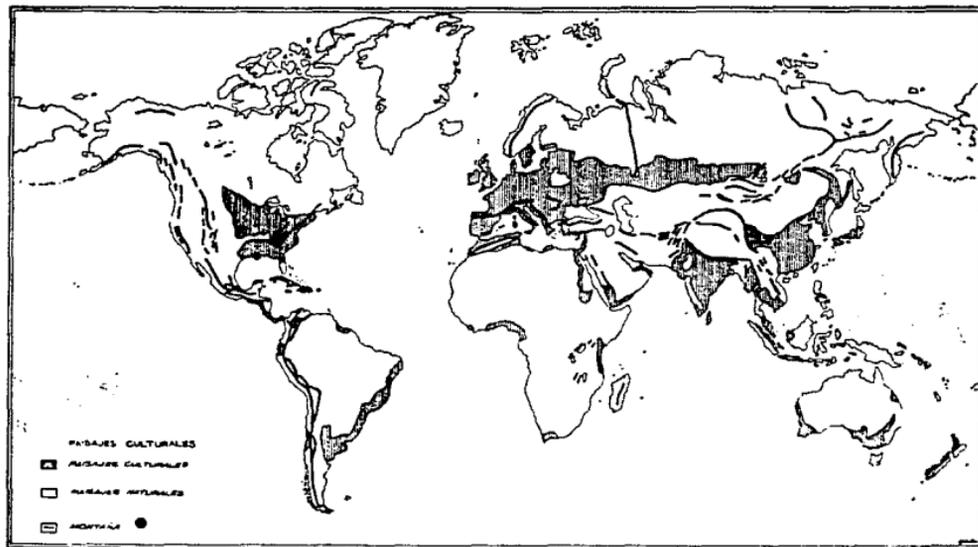
Las villas y pueblos se pierden muchas veces entre los grandes paisajes naturales; por el contrario, las ciudades constituyen una forma de paisaje cultural, en la que los edificios, las calles, las plazas, los acueductos y hasta los parques manifiestan el resultado de la transformación lograda por el hombre, mediante la cultura, de las condiciones preexistentes de paisaje natural.

El paisaje de las ciudades difiere mucho, según la índole de la misma. Las ciudades comerciales cuentan con edificios de viviendas comerciales, grandes almacenes, estaciones de ferrocarril o estaciones portuarias o aeropuertos. Las ciudades industriales, además, cuentan con grandes fábricas, cuyas construcciones y chimeneas le dan un aspecto especial.

Las ciudades de importancia se hallan casi siempre en el centro de las regiones donde la densidad de población es mayor.

Las ciudades más grandes y pobladas del mundo son industriales, aunque también algunas ciudades comerciales, que tienen importancia para el comercio exterior o interior, han llegado a ser de grandes dimensiones e importante población.

DISTRIBUCION DEL PAISAJE GEOGRAFICO



UNIDAD 9 LOS RECURSOS NATURALES

9.1 Interrelación de la naturaleza y la sociedad.

El medio geográfico está integrado por elementos físicos, biológicos y sociales.

Los elementos físicos y biológicos los consideramos como integrantes de la naturaleza, por un lado, y por otro apreciamos al hombre formando la sociedad.

Es lógico que, existiendo ambos elementos sobre la superficie, deba haber algún tipo de influencia recíproca que ocasione más o menos efecto sobre uno y otro lado.

Acción de la naturaleza sobre el hombre.

El hombre se ve afectado por el medio físico a través de adaptaciones en los rasgos que la especie humana ha tenido que experimentar a lo largo de su historia.

Mencionaremos algunos ejemplos:

Existen ciertos lugares del mundo, como la Antártida, las altas montañas, las sevas tropicales o los desiertos arenosos, donde la población es nula o muy escasa, por una influencia desfavorable del medio físico.

El hombre ha tenido que adaptarse al medio, sufriendo modificaciones en sus rasgos físicos, como el adquirir una cantidad mayor de pigmento llamado melanina en la piel de personas que han habitado, por milenios, en las regiones ecuatoriales del globo. Esto como una protección en contra de los efectos nocivos de los rayos ultravioletas del Sol. Protección que no se requiere tanto en latitudes medias o altas.

Otro ejemplo es en relación con los grupos esquimal y paleoasiáticos, que han acumulado cantidades extras bajo la piel, lo cual les permite soportar las bajísimas temperaturas que se registran constantemente en los lugares que habitan.

Otro tipo de adaptaciones son las experimentadas por algunos pueblos cazadores de regiones esteparias o de sabanas de África, que para tener mejor éxito en su actividad económica principal, han desarrollado el largo de sus extremidades. Esto en contraposición con otras étnias, como los negritos de las selvas tropicales de África y los negrillos de Indochina e Indonesia que, habitando en el bosque tropical, no han necesitado piernas y brazos largos, habiéndose conservado como pigmeos.

Los climas templados favorecen al hombre y corresponden por eso, precisamente, a los sitios más poblados de la Tierra.

Siendo el agua un factor vital para el hombre, al igual que para los demás seres vivos, es en las márgenes de ríos y lagos importantes donde ha existido mayor población.

El relieve es también importante en cuanto a la distribución y desarrollo de los grupos humanos. Se han poblado, primeramente, las llanuras, luego las mesetas bajas y, por último, las montañas.

También el hombre utiliza ciertos elementos de la naturaleza, como son madera, rocas, paja, ramas (según las que tenga a disposición), inclusive bloques de hielo, para la construcción de sus viviendas.

9.2 El determinismo geográfico.

En relación al problema de la importancia de la relación entre la naturaleza y la sociedad, se contemplan dos tendencias:

Por un lado una corriente del pensamiento que niega totalmente la influencia de la naturaleza, diciendo que el factor físico no es el decisivo en la historia y la vida del hombre.

Por lo contrario, otros investigadores afirman que la naturaleza tiene una influencia completa, decisiva, aplastante (determinante), sobre la vida de los pueblos, en la historia y en la economía.

Desde la época de la antigua Grecia se ha venido afirmando que buena parte de la historia humana y de la situación de atraso y de adelanto de los diversos países se puede explicar por la naturaleza física del planeta que habitamos. En una época ha tenido incremento la divulgación de tales ideas; por ello es útil recordar ejemplos de pensadores adheridos al llamado determinismo o materialismo geográfico.

Para Montesquieu, la influencia del clima es lo principal en el mundo. Un mejor clima condiciona un mejor tipo de hombre, decía. Además pensaba que las leyes se dictaban a través del temperamento, el cual se regula por las reacciones del organismo, y éstas tienen su origen en las condiciones del clima.

Burckle, historiador inglés, decía que el suelo y el clima tenían mayor influencia. Para él, el desarrollo económico estaría directamente ligado a la naturaleza, ya que ésta influye directamente estableciendo límites en la cantidad de habitantes de cada país: a determinada cantidad de habitantes corresponde un nivel de vida distinto.

Karl Ritter, geógrafo alemán del siglo XIX, apoyaba también la tesis de la influencia aplastante de la naturaleza.

Otro alemán, Friedrich Ratzel, geógrafo, autor de la Antropogeografía. Uno de los iniciadores del determinismo geográfico y del fascismo, afirmando que ciertos climas originan mejores hombres, llevando a una superior organización social la empresa realizada en común por los seres selectos.

Observando objetivamente la realidad, se llega a la conclusión de que la naturaleza tiene una influencia indiscutible sobre la sociedad, por ser la base del desarrollo económico y social, pero no es determinante.

En los estadios primitivos de la sociedad humana, los recursos que se utilizaban comprendían sólo una serie limitada y fácil de obtener, ya que las necesidades eran también primitivas, el número de personas reducido y los medios de producción pobre y además rudimentarios. Sin embargo, el crecimiento de las fuerzas productivas fue gradual e incesante, como lo fueron el aumento de las necesidades por satisfacer y la forma de utilización de los recursos.

Al mismo tiempo, cambiaron y crecieron también, tanto la variedad de recursos potenciales, como los métodos y las técnicas para explotarlos. Las bases naturales son difícilmente modificables por el hombre y éste sólo hace uso de aquellos que puede explotar y que necesita.

El principal factor no ha sido la influencia determinante del medio físico sobre el hombre, sino la estructura social de un país, el modo en que están organizadas las sociedades para el trabajo, lo cual permite la creación de los elementos para transformar la naturaleza y utilizarla, además conservarla.

En conclusión, existe una influencia mutua entre la naturaleza y la sociedad.

El mayor o menor grado en que una y otra interactúan depende, en primer término, del grado de avance en una sociedad y, en segundo lugar, de las dificultades que el medio físico ofrece a la acción del hombre y de la necesidad que éste tenga de explotar la naturaleza para lograr su desarrollo.

9.3 Concepto de recursos naturales.

Los recursos naturales son todos aquellos elementos que el hombre extrae de la naturaleza para satisfacer sus necesidades.

A este concepto habría que hacerle ciertas consideraciones, como son las de que para que un elemento de la naturaleza sea considerado como recurso, es necesario que exista, por parte de la sociedad, alguna necesidad que este producto esté destinado a satisfacer.

Esto podría plantearse de la siguiente manera: si no existiese el hombre sobre la superficie de la Tierra, con sus necesidades, la naturaleza en sí podría también existir, pero sus elementos no serían considerados como recursos naturales, pues no habría seres humanos que requirieran sus productos. Podría existir la naturaleza por sí misma, pero no el hombre solamente, pues este depende para su supervivencia de la naturaleza, transformándola en recursos naturales.

9.4 Clasificación de los recursos naturales.

La más reciente clasificación de los recursos naturales, los agrupa en las siguientes categorías:

- a) Renovables. En los que se incluyen los suelos fértiles, la vegetación y la fauna útiles al hombre. Aunque se renuevan por sí mismos en la naturaleza, requieren de una adecuada explotación para evitar su destrucción o deterioro.
- b) No renovables. Que abarcan a los minerales, exceptuando la sal de los océanos y lagos. Al explotarse estos recursos disminuyen, por lo que es imprescindible ir buscando nuevas reservas o productos alternos.
- c) Recursos inagotables. Integrados por el agua y el clima. El problema con el agua es, primeramente, su irregular distribución sobre la faz del planeta. El clima abarca la radiación solar (calor y luz como origen de energía eléctrica) y la energía del viento. La precipitación atmosférica puede ser un recurso hídrico y climático.

9.5 Formas de explotación de los recursos naturales.

Existen dos formas elementales mediante las cuales la sociedad explota los recursos naturales: la explotación racional y la explotación irracional.

En la explotación racional de los recursos naturales, el hombre los utiliza procurando evitar su agotamiento, empleando la ciencia y la técnica, de tal manera que se ga rantice la continuidad de su explotación por tiempo indefinido, en el caso de los re cursos renovables e inagotables o, si se trata de los no renovables, tratando de extraerlos con moderación para que futuras generaciones puedan utilizarlos durante mucho tiempo, en tanto se investiga sobre un elemento de reemplazo.

Como ejemplos de explotación racional de los recursos naturales se pueden mencionarse los siguientes:

Para evitar el agotamiento y la erosión de los suelos, la rotación de cultivos, utilización de instrumentos de labranza adecuados; el trazo de surcos en contorno o cul tivos en terrazas, en terrenos con inclinación significativa.

En la explotación forestal, evitar la tala inmoderada; implementar viveros para sembrar un buen número de pequeños árboles por cada árbol cortado.

Establecer y hacer respetar vedas en la caza y la pesca; controlar biológicamente a las plagas; realizar investigaciones de biología, geografía y ecología para propiciar el control de especies animales y vegetales, evitando su extinción.

No derrochar ciertos recursos como el agua, los minerales, los energéticos, la flora y la fauna, para que la contaminación del ambiente en general no aumente o, incluso, se reduzca.

En la explotación irracional de los recursos naturales, éstos se extraen hasta agotarlos, sin mayor preocupación por los problemas que esto provoque a la humanidad de hoy o del mañana.

La explotación irracional se efectúa mediante acciones como la tala inmoderada de los bosques; no se protegen los suelos contra la erosión, no se respetan vedas, exis te derroche de minerales y petróleo.

Como resultado de esto, los suelos se erosionan, especies animales y vegetales reducen el número de individuos o desaparecen, la explotación de minerales y energéticos (petróleo, gas, carbón) provoca la contaminación en el suelo, el agua y la atmósfera aparte de problemas económicos y sociales.

CONCLUSIONES

El desarrollo de este programa inició con la explicación de conceptos inherentes a la geografía, tratando de establecer la etimología de la palabra, su concepto más moderno, su método particular de estudio, sus ramas o divisiones, la relación que mantiene con otras ciencias y una breve demostración de la utilidad de sus estudios en algunas actividades del hombre.

Trató acerca de la ubicación de nuestro planeta en el Sistema Solar y en el Universo. Se utilizaron definiciones como la de astro, planeta, asteroide, Universo, galaxia, estrella, cuasar, hoyo negro, etc., además las definiciones de las ciencias de la astronomía. Se discute sobre las teorías que plantean el origen del Universo, la evolución y clasificación de las estrellas; las características de la Tierra como astro (puntos, líneas y planos; puntos cardinales, dimensiones, forma y movimientos), así como su representación mediante la cartografía.

Se analizaron las diferencias entre el tiempo cosmogónico y el tiempo geológico. Se mencionaron algunas teorías que tratan de explicar el origen de la Tierra. También las bases para determinar su edad, siendo un tema principal el de la evolución de la Tierra, interpretando las eras geológicas; luego su estructura interna, la clasificación de las rocas, concluyendo con la tectónica de placas.

Se estudio el relieve terrestre, las fuerzas internas y externas que modifican su estructura, estableciendo la clasificación elemental del relieve, los tipos morfológicos y su distribución sobre la superficie terrestre.

Otro tema es la hidrología y sus ramas; la oceanografía, las características de los ríos, los lagos, los pantanos, las aguas subterráneas y los glaciares. Asimismo la distribución sobre la superficie de la Tierra de los elementos más notorios de la hidrosfera.

Se trabajó el tema de la atmósfera, con su estructura, composición química y sus propiedades físicas. También el clima, sus semejanzas y diferencias con respecto al tiempo atmosférico.

Es importante el manejo inicial de la clasificación climática de Koeppen a través del conocimiento de la existencia de las zonas y los tipos fundamentales del clima, su descripción y extensión sobre la litosfera, igualmente la vegetación característica de cada tipo de clima.

Se estudian las regiones fitogeográficas y zoogeográficas. Para lograrlo fue necesario trabajar el concepto de la biogeografía, la evolución y las formas de asociación de plantas y animales.

Se abordó el tema del paisaje geográfico y su división en natural y cultural; la morfología natural, los tipos fundamentales del paisaje natural, así como su descripción y distribución geográfica. En cuanto al paisaje cultural tenemos la morfología económica, los tipos fundamentales del paisaje cultural y su localización.

Es parte esencial el estudio teórico de los recursos naturales, aclarando que éstos surgen precisamente de la relación de la naturaleza con la sociedad y que la existencia de ambos depende de la acción que el hombre ejerza sobre el medio geográfico.

Se manejó una definición y una clasificación más modernas de los recursos naturales, enfatizando en las formas de explotación racional e irracional, del mismo modo que en sus resultados.

Por tratarse de un trabajo destinado a la enseñanza, se procuró abundar en material objetivo.

El programa propuesto surge de la necesidad de actualizar y adecuar el existente

desde los inicios del CCH, que ha tenido su última verificación en los años de - 1975 a 1976, según se consigna en el Documento de Trabajo (Programas), de la Secretaría Auxiliar Académica del Colegio de Ciencias y Humanidades, publicado en 1979, y cuyo programa de Geografía I y II, se anexa en esta tesis.

Dicho programa presenta los inconvenientes de haber sido diseñado, aparentemente, en función de otra ciencia que no es la geografía, experimentando con ésta una serie de adaptaciones encaminadas a explicar procesos más históricos, que geográficos. Consta de seis unidades en Geografía I y cinco en Geografía II, de las cuales únicamente dos están dedicadas a analizar la geografía física, pasando a la inmediata aplicación del conocimiento geográfico en el análisis de los países del Mundo por regiones, de acuerdo a la distribución de los modos de producción capitalista y socialista.

Tal vez haría falta, al menos, tratar más ampliamente el estudio del medio físico entendido éste como un factor muy importante para explicar el atraso o desarrollo de los pueblos.

Por todo lo anterior, el programa aquí propuesto y desarrollado, es un trabajo de geografía general para Geografía I, que se pretende adaptar a las necesidades y condiciones actuales del Colegio de Ciencias y Humanidades.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Bassols Batalla, Angel
Geografía Económica de México.
México. Trillas. 1979
- 2 Bassols Batalla, Angel
Geografía, Subdesarrollo y Regionalización
México. Nuestro Tiempo. 1980
- 3 Biblioteca Salvat de Grandes Temas
La Atmósfera y la Predicción del Tiempo.
Barcelona, España. Salvat 1974
- 4 Bruhns, W. y Ramdohr.
Petrografía
Manuales UTEHA. Ciencias Naturales No. 120.
México. UTEHA 1964.
- 5 Castell, Roberto. Director.
Diccionario Enciclopédico Hachette-Castell.
Lengua-Enciclopedia-Nombres Propios.
Ediciones Castell, España 1981.
12 tomos.
- 6 Charola, Florencio.
Elementos de Cosmografía.
Edit. Kapelusz, Buenos Aires, Argentina 1978
- 7 Chelen F., Dalton. Director.
Brújula.
Agosto de 1977. Año I No. 3
México.
- 8 Clancy, Edward P.
Las Mareas. Pulso de la Tierra.
Edit. Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires,
Argentina 1972.
- 9 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
México. CONACYT. El Redescubrimiento de la Tierra.
1982.
- 10 Couderc, Paul.
Los Eclipses
Edit. Universitaria de Buenos Aires.
Buenos Aires, Argentina 1963.
- 11 Derruau, Max.
Geomorfología.
Ediciones Ariel. Madrid 1970
- 12 Diccionarios Rioduero.
Geografía
Ediciones Rioduero
Madrid, España 1974.
- 13 Gamow, George.
Una Estrella Llamada Sol.
Espasa-Calpé. Madrid, España 1967.
- 14 Gamow, George.
Un Planeta Llamado Tierra.
Espasa-Calpé. Madrid, España 1967.

- 15 Grosvenor, Melville B. Editor in chief.
Great Adventures
with National Geographic. Exploring Land, Sea, and Sky.
National Geographic Society.
Washington, D. C., 1963.
- 16 Longwell, Chester. Flint, Richard F.
Geología Física.
LIMUSA. México 1979.
- 17 Lorenzo, Isabel y otros.
Geografía I
Publicaciones Cultural
México, 1985.
- 18 Lotze, Franz.
Geología
Ciencias Naturales. Manuales UTEHA.
México, 1961.
- 19 Peña Alvarez, Orlando.
Climas Urbanos. Medio Ambiente y Planificación del Espacio.
Centro de Ciencias Geográficas.
Serie Temas y Conferencias Geográficas.
No. 1. México, 1977.
- 20 Rodríguez E., Mauro.
Presencia del Griego en el Español.
Editorial Edicol. México, 1978.
- 21 Sáenz de la Calzada, Carlos y
Sánchez Nájera, Homero.
Geografía Física y Humana.
Edit. Esfinge. México, 1974.
- 22 Sáenz de la Calzada, Carlos.
Geografía General.
Edit. Esfinge. México, 1977.
- 23 TIME-LIFE.
Colección de la Naturaleza.
Time-Life International de México, S. A. de C. V.
México, 1982. 24 Tomos.
- 24 Tosco, Uberto.
Diccionario de Botánica.
Edit. Teide. Barcelona, España, 1973.
- 25 Vasíliev, Yu M. y otros.
Geología General e Histórica.
Edit. MIR. Moscú. URSS, 1981.
- 26 Vivó E., Jorge A.
Geografía Física.
Edit. Herrero. México, 1978.
- 27 Vivó E., Jorge A.
Geografía Humana y Económica.
Edit. Patria. México, 1981.
- 28 Atlas Universal Panorama.
LIMUSA. México, 1983.

- 29 Almanaque Mundial 1978
Edición mexicana. Publicaciones Vanimex.
- 30 Almanaque Mundial 1987
Edición mexicana. Publicaciones Vanimex.
- 31 Cortés, Lilián. Incera, F., Christlieb, C..
Programación de un Curso Semestral en el CCH.
Secretaría de Planeación. UNAM, México, 1979.

A N E X O

PROGRAMAS DE GEOGRAFIA I Y II. SECRETARIA AUXILIAR ACADEMICA COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

1979

GEOGRAFIA I 3043

En los cursos anteriores del área histórico-social, los alumnos debieron acercarse a los intentos de explicaciones causales de los fenómenos económicos, políticos, sociales, etc., y habrán percibido que los hechos históricos, en los que la acción humana tiene una importancia determinante, no son ajenos a las condiciones de la naturaleza y de la sociedad en que se dan; de ahí que el programa tenga como propósito principal la investigación de los fenómenos geográficos, sus causas e influencia o repercusión sobre los hechos humanos.

En los dos cursos de la materia en que junto con una introducción al medio geográfico se analiza la geografía del desarrollo y del subdesarrollo, los alumnos comprobarán o rectificarán la validez de las conclusiones, a las que, en términos generales, han llegado en los temas de historia.

También se pretende relacionar a la geografía con otras ciencias, para que el alumno tenga una visión más amplia y clara de la importancia y trascendencia del conocimiento de los hechos y fenómenos geográficos; pero no como un conocimiento aislado que se sirve de otras ciencias sino que, justamente al enlazarse y examinar los hechos en forma conjunta, logra una verdadera intelección de lo geográfico.

Por último, se aspira a que una vez alcanzados los objetivos generales, trate de encontrar (de ser preciso) las posibilidades de aprovechar racionalmente el medio ambiente, y modificarlo, según necesidades y posibilidades en provecho de la humanidad.

OBJETIVOS GENERALES

El alumno:

- Caracterizará a la geografía como ciencia sistemática relacionada con las ciencias naturales y sociales.
- Inferirá la relación que existe entre los hechos y fenómenos geográficos y el desenvolvimiento social, económico y político de los pueblos.
- Detectará la posición de México frente a los demás países del mundo.
- Adoptará el uso de mapas y atlas como auxiliares permanentes en la localización de hechos y fenómenos geográficos, así como de sucesos nacionales e internacionales.

OBJETIVOS	TPO. APROX. EN HORAS	CONTENIDO TEMATICO
Unidad I: Presentación de la materia.		
- Adquirirá información acerca del curso, trabajo y evaluación.	3	- Programa: objetivos y contenidos; sistemas o formas de trabajo en clase; técnicas de evaluación.
Unidad II: Concepto, campo y método de la Geografía.		
- Analizará el concepto y campo de estudio de la geografía.	6	- Concepto. Campo de estudio; grandes divisiones de la geografía; nexo con otras ciencias. Paisaje geográfico: concepto, elementos y relaciones entre ellos.
- Reconocerá el método en la geografía y su aplicación.		- Método, importancia, utilidad práctica y aplicación de la geografía.

Unidad III: Aspectos físicos generales de la tierra
Macrorregiones.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Distinguirá los modeladores de la corteza terrestre. 9- Reconocerá el ciclo hidrológico.- Explicará la dinámica de la atmósfera.- Analizará el clima y su clasificación.- Describirá los macrorregiones económicas del mundo. | <ul style="list-style-type: none">- Procesos formadores del relieve: tectonismo, diastrofismo, erosión y agradación.- Aguas continentales: ríos, lagos y mares.- Leyes de los vientos. Circulación general de la atmósfera.- Distinción y diferenciación entre tiempo y clima. Elementos y factores del clima. Catalogación de los climas según Köppen.- Ubicación y características generales de las tres macrorregiones del mundo; países: capitalistas desarrollados, socialistas y subdesarrollados. |
|---|--|

Unidad: IV: América anglosajona.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Analizará el medio físico y evolución de la población de Estados Unidos y Canadá. 6- Examinará las actividades: Agropecuaria, forestal y pesquera y las zonas de producción o explotación. | <ul style="list-style-type: none">- Medio físico de estos países. Ubicación. Integración por corrientes migratorias de su población y condiciones actuales de la misma.- Gran desarrollo de las actividades agropecuarias y ubicación de las principales zonas productoras.- Principales características de la explotación forestal y pesquera; localización de las principales zonas de explotación. |
|---|---|

- Reconocerá los recursos minerales y energéticos; los tipos de industria y áreas de concentración industrial.
- Analizará el poderío económico, político y militar de los Estados Unidos y su influencia en el mundo.
- Factores que determinan la formación e importancia de los recursos minerales y energéticos. Áreas de explotación. Caracterización de los tipos de industria. Ubicación de sus áreas de concentración.
- Importancia de Estados Unidos y sus zonas de influencia política económica y militar. Problemas que resultan de tal influencia.

Unidad V: América Latina.

- Analizará: el medio físico 12 los factores históricos y vínculos culturales de Latinoamérica.
- Examinará población y problemas demográficos.
- Explicará actividades de orden agropecuario, forestal y pesquero y las áreas de producción o explotación.
- Distinguirá los recursos minerales y energéticos, los tipos de industria y áreas en que se desarrollan.
- Inferirá las causas del subdesarrollo económico.
- Generalidades del medio físico de Latinoamérica. Ubicación. Antecedentes históricos y vínculos culturales que unen a los pueblos de Latinoamérica. Países que la integran.
- Condiciones demográficas actuales de Latinoamérica: integración racial, densidad, distribución, crecimiento acelerado y consecuencias.
- Características de la agricultura y ganadería. Ubicación de las grandes áreas de producción. Características de la explotación forestal y pesquera. Ubicación de sus grandes áreas.
- Características y desarrollo de la minería, de las fuentes de energía y de la industria. Ubicación de las áreas de explotación minera, de las fuentes de energía y de las zonas industriales.

- Condiciones en que se realiza el comercio de Latinoamérica
- Enunciación de los organismos de cooperación económica latinoamericana.
- El subdesarrollo y principales problemas económicos.
- Influencia del capital extranjero en la economía.

Unidad VI: México.

- Discutirá sobre la ubicación de México en el mundo y las regiones fisiográficas.
- Señalar las zonas geoeconómicas del país.
- Analizará la estructura demográfica de México.
- Examinará el comercio exterior.
- Ventajas y desventajas de su posición geográfica. Descripción de las principales características y ubicación de cada región fisiográfica: relieve, hidrología, clima y vegetación.
- Características e índices que se toman en cuenta para establecer zonas geoeconómicas en México y las ventajas que resultan de ello (1).
- Población: absoluta; relativa urbana; rural; natalidad; mortalidad; crecimiento y distribución. Principales problemas demográficos en México.
- Condiciones actuales del comercio exterior de México.

(1) Para este tema se toman los criterios y clasificación de Angel Bassols Batalla.

SUGERENCIAS

Para lograr los objetivos en forma óptima es indispensable la participación de los alumnos, que se apoyarán en la realización de trabajos extraclase. Por ejemplo, para relacionar la geografía con otras ciencias, se requiere de una investigación cuyos resultados serán discutidos en el salón de clase. Otros temas pueden ser resueltos de igual manera, empleando diversas técnicas como: los corrillos, interrogatorio dirigido, lecturas comentadas, etc.

Se recomienda el uso del análisis y comparación según lo requieran los diversos temas; tal es el caso de las distintas teorías acerca del origen del sistema solar; o el tema sobre la población y problemas demográficos de México que se presta para observar semejanzas y/o diferencias en relación con otros países.

La elaboración de gráficas, cuadros sinópticos y esquemas, permiten una mayor y mejor comprensión de los datos obtenidos en alguna investigación sobre la observación de hechos y fenómenos de la superficie terrestre; en este renglón se citan: los puntos cardinales, puntos colaterales e intermedios, coordenadas geográficas, husos horarios, etc. De igual forma, se realiza la representación gráfica de la tierra empleando escalas, mapas, cotas e isolinéas. Asimismo, se pueden señalar las partes e importancia del suelo.

En la enseñanza de la geografía resulta ideal el uso de mapas o atlas individuales, porque facilitan a los alumnos la localización, objetivo de lugares, regiones, áreas, etc.

Otro elemento que genera resultados positivos, es la práctica de campo que debe planearse mediante objetivos precisos, siendo de gran utilidad por ejemplo, en excursiones.

En cuanto a la evaluación, el profesor cuenta con varios elementos para efectuarla si considera: la aplicación de cuestionarios durante las prácticas de campo, las lecturas comentadas, y, en general las aportaciones constantes de los alumnos durante el curso, además de la elaboración de mapas, esquemas, etc.

También es posible realizar exámenes parciales para la comprobación del cumplimiento de los objetivos y, en caso necesario, un examen final de opción múltiple, de correspondencia, etc.

BIBLIOGRAFIA

VIVO, Jorge. Geografía política. México. Ed. Herrero.

Consta de ocho lecciones en las que se estudia al mundo en forma regional; cuenta con un resumen y un cuestionario al final de cada lección que permite autoevaluar los conocimientos adquiridos. El estudio de la geografía política relaciona al medio físico con la

población y sus condiciones económico-políticas.
Sirve a los objetivos y contenidos de los dos semestres.

Jones y Darkenwald, Geografía económica. México. Fondo de cultura económica. 1971

Trata los diferentes tipos de ocupaciones ya que los autores consideran que el estudio por regiones no ofrece las ventajas del enfoque por actividad económica.

Por otra parte, ofrece una perspectiva mundial y no local.

Se incluyen cuadros de información estadística y bibliografía complementaria, y una serie de mapas temáticos. Es de gran utilidad para investigar los aspectos económicos de cada unidad de Geografía I y II.

Figueroa Alcocer, E. Antología de geografía histórica, moderna y contemporánea. México. UNAM.

La selección de lecturas referentes a la naturaleza de la geografía humana da oportunidad al alumno de contar con un material que abarca diferentes etapas históricas hasta la época moderna, cubriendo así, diversos temas de los dos cursos de geografía.

El programa de Geografía I contiene diversos e interesantes temas que requieren, casi siempre, de una mayor investigación, por lo cual se aconseja acudir a las siguientes obras:

VIVO, Jorge, Geografía física. México. Ed. Herrero

SCHMIEDER, Oscar. Geografía del viejo mundo. México. Fondo de cultura económica. 1955

ECHVERRIA, Martín, L. Geografía humana. México. Ed. Esfinge. 1978.

BASSOLS BATALLA, Angel. Geografía económica de México. México. Ed. Trillas.

Biblioteca Salvat de Grandes Temas No. 2. Historia mundial desde 1939. Barcelona. Ed. Salvat.

Biblioteca Salvat de Grandes Temas No. 11. La pobreza en las grandes ciudades. Ed. Salvat.

Biblioteca Salvat de Grandes Temas No. 15. La explosión demográfica. Barcelona. Ed. Salvat.

Biblioteca Salvat de Grandes Temas. No. 25. El desarrollo económico. Barcelona. Ed. Salvat.

Biblioteca Salvat de Grandes Temas. No. 35. La economía mundial. Barcelona. Ed. Salvat.

Biblioteca Salvat de Grandes Temas. No. 6. Las organizaciones internacionales. Ed. Salvat. Barcelona

Biblioteca Salvat de Grandes Temas. No. 62. La nueva agricultura. Barcelona. Ed. Salvat.

Biblioteca Salvat de Grandes Temas. No. 45. Crisis energética, y Recursos naturales. Barcelona. Ed. Salvat

Atlas del orbe y de México. Buenos Aires Ed. Kapelusz.

PIERRE, George. Panorama del mundo actual. Madrid. Ed. Ariel.

PIERRE, George. Geografía industrial del mundo. Buenos Aires. Eudeba.

GEOGRAFIA II

3065

Con los nuevos temas que se exponen, en el presente curso, el alumno aumentará su comprensión sobre el medio físico y la relación que existe entre éste y el desarrollo de la humanidad, adquiriendo conciencia de la interdependencia que se da entre ambos.

La descripción general de las regiones del mundo y de los países que la integran, proporcionará conocimiento de la distribución de mares y tierras, notándose las diferencias entre los países, por las características geográficas que predominan en ellos, lo cual ya se observó en América en general y en México en particular en el programa de Geografía I.

Corresponde al estudio de Geografía II la investigación y análisis de los países capitalistas desarrollados y subdesarrollados de Europa, Asia y Africa, así como de los países socialistas. Conocerlos, implica entender su realidad y darse cuenta cómo Asia y Africa se debaten en una gran lucha por encontrar, en sus recursos, caminos que los conduzcan a lograr no sólo la subsistencia, sino también el desarrollo económico que se observa en las grandes potencias.

Al examinar el marco geográfico de los países que se tratan en el actual programa de geografía, se establecerá la realidad socioeconómica en la que desenvuelven, para una mejor comprensión de la problemática que afecta a la humanidad en nuestro momento, prestando especial interés a México.

Ante la diversidad de configuración, de relieve, de orientación de las tierras, de clima y de vegetación, se desarrolla una amplia variedad de razas, caracteres, costumbres, idiomas y dialectos: practicando distintas creencias, sistemas políticos y diferentes condiciones económicas.

OBJETIVOS GENERALES

El alumno:

- Analizará las características de los elementos que intervienen en el desarrollo de los países capitalistas, de los países socialistas y de los países subdesarrollados en Europa, Asia y África.
- Fundamentará la necesidad del conocimiento geográfico para la mejor comprensión del mundo actual y sus problemas y como base de la planeación para el desarrollo integral de cualquier país, especialmente México.
- Adoptará el uso de atlas y mapas como auxiliares permanentes en la localización de hechos y fenómenos geográficos, así como de sucesos nacionales e internacionales importantes.

OBJETIVOS	TPO. APROX. EN HORAS	CONTENIDO TEMATICO
Unidad I: Presentación del curso.		
- Recordará las normas de trabajo del curso.	1	- Sistema de trabajo y evaluación.
- Conocerá sus objetivos y contenidos.		- Objetivos y contenido del curso
Unidad II: Europa Occidental.		
- Explicará el medio físico de Europa occidental.	8	- Características del medio físico. Localización de los países que integran a Europa occidental y oriental.
- Examinará la población de Europa occidental.		
- Analizará la producción: agropecuaria, forestal y pesquera.		- Principales estadísticas; áreas de concentración demográfica; grupos culturales; razas, lenguas y regiones.
- Reconocerá recursos mineros energéticos e industria.		
- Analizará la comunidad económica de Europa (C.E.E.).		- Distintos tipos de agricultura

Importancia e influencia de la C.E.E. en el mundo.

tura, Ubicación de las zonas de producción agropecuaria.

- Características de la explotación forestal y pesquera. Localización de las áreas de producción.
- Rasgos de los recursos mineros y de los energéticos. Ubicación de las áreas de explotación.
- Importancia del gran desarrollo industrial.
- Relación de las áreas de concentración demográfica con las zonas de producción industrial.

Unidad III: El mundo socialista.

- | | | |
|--|----|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Distinguirá el medio físico del mundo socialista- Caracterizará la población de la URSS y su división política.- Analizará la economía soviética: planeación; agricultura; exploración pesquera y forestal; recursos minerales, energéticos e industria. | 13 | <ul style="list-style-type: none">- Condiciones del medio físico. Países que lo integran.- Población de la URSS: singularidad de su diversidad étnica y cultural y su relación con la división política interna (15 repúblicas federadas).- Planeación económica. Organización agrícola de la URSS (koljoses y sovjoses). Principales productos y regiones agrícolas.- Condiciones de la explotación pesquera y forestal. Lugares de producción.- Situación de los recursos minerales, fuentes de energía e industria. Áreas de producción. |
|--|----|---|

- Describirá la importancia del Consejo de Asistencia Mutua Económica (GAME) y de Europa Oriental.
- Examinará la población y problemas demográficos de China.
- Analizará las principales transformaciones de la economía China.
- Distinguirá la influencia de las potencias socialistas en el mundo y divergencias entre ellas.
- Características demográficas y económicas de Europa Oriental.
- Consejo de Asistencia Mutua Económica.
- Relación entre el mundo físico y la distribución de la población. Grandes problemas demográficos.
- Innovaciones en la organización económica de China.
- Antecedentes de la reforma agraria. Aprovechamiento de la abundante mano de obra y el creciente desarrollo industrial en diversas zonas.
- Potencias socialistas en el mundo: influencia y divergencia entre ellas.

Unidad IV: Japón, Australia, Nueva Zelanda.

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Caracterizará el medio físico y la población del Japón. - Evaluará las principales actividades económicas del Japón. - Caracterizará el medio físico y la población de Australia y Nueva Zelanda. - Examinará la producción agropecuaria e industrial de Australia y Nueva Zelanda, así como el comercio exterior. - Analizará la influencia británica en estos países. | 9 | <ul style="list-style-type: none"> - Medio físico de Japón. - Población y problemas demográficos de Japón (excesiva concentración). - Importancia de la pesca y agricultura en la alimentación del pueblo japonés. - Magnitud del comercio exterior del Japón; gran desarrollo industrial del Japón a pesar de su escasez de recursos naturales. - Medio físico, población. - Importancia de la producción agropecuaria e industrial. |
|---|---|---|

- Dirección del comercio exterior.
- Influencia británica en estos países.

Unidad V: Países Asiáticos Subdesarrollados.

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Distinguirán los grupos de países asiáticos subdesarrollados. - Analizará el problema de Indochina. - Examinará las condiciones físicas, socioeconómicas y religiosas de Asia occidental. - Explotación petrolera. Importancia de la OPEP. Problema Árabe-israelí. | 9 | <ul style="list-style-type: none"> - Elementos que diferencian los dos grupos de países subdesarrollados: Asia suroriental y Asia occidental. Ubicación. - La península indostánica: caracterización de los principales problemas demográficos. Situación económica que se deriva de las condiciones físicas sociales. - Países integrantes de Asia occidental. El islamismo y su influencia en las condiciones socioeconómicas de estos países. - La economía de Asia occidental. Problema Árabe-Israelí. |
| <ul style="list-style-type: none"> - Distinguirá África árabe de África negra. - Caracterizará la población y economía de África árabe. - Distinguirá las características de la población de África negra. - Analizará las condiciones de la economía de África negra. - Evaluará la situación de suráfrica. | | <ul style="list-style-type: none"> - Diferencias físicas y culturales entre África y árabe y África negra. Ubicación de los países que las integran. - Población de África árabe y sus vínculos con África occidental. Economía de África árabe. - Población. Localización de los países que la integran. - Influencia de la colonización europea. - Recursos minerales y energéticos; agricultura de plantaciones. |

- Gobierno de la minoría blanca. Magnitud de los recursos minerales. Desarrollo industrial. Influencia en los países circundantes.

SUGERENCIAS

La motivación en la clase, el logro de los objetivos a alcanzar y una evaluación efectiva, son preocupaciones que atañen tanto al profesor como a los alumnos; de ahí que, a continuación, se mencionen algunas formas de trabajo como: la elaboración de cuadernos que pueden contener información de las diversas embajadas, artículos de periódicos o revistas, puntos tratados en tesis del Colegio de Geografía de la UNAM, o de otras instituciones; publicaciones del Banco de México o estatales. Hay información útil del DETENAL, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la Subsecretaría de Caza y Pesca, la Secretaría de Comercio, la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, el Instituto Mexicano de Comercio Exterior, etc.

Desde luego, la reunión de información puede usarse de diversas maneras; lo que importa es conducir al alumno a la obtención de los datos necesarios, sin olvidar el uso constante de sinopsis, esquemas y mapas; indispensables para esta asignatura.

Una de las técnicas que sirve en geografía es la de corrillos, que permite competir en velocidad para localizar regiones; desde luego, el empleo de otras técnicas como el comentario, la mesa redonda, el debate, etc., permitirán un buen análisis de los temas e incluso la depuración de errores cuando sea necesario.

Laborar con transparencias, fotografías y películas ayudará al enriquecimiento de la enseñanza; además, motivará a la participación de los alumnos.

La evaluación puede efectuarse de manera constante, a través de su

marios elaborados por equipos, cuadros descriptivos formulados en clase, ejercicios de localización, conclusiones obtenidas e incluso un examen final empleando la opción múltiple.

BIBLIOGRAFIA

Se aconseja acudir nuevamente a las obras del curso Geografía I, considerando los temas que requieran de tal consulta.

Para los contenidos y objetivos del presente programa, se citan:

SPIDCHENKO, K. Geografía económica del mundo. Moscú. Ed. Progreso 1962,

Contiene una característica económica geográfica del mundo, dividiendo su estudio en países capitalistas, países socialistas y países emergentes.

El autor presta particular atención a los países socialistas, la formación de la economía nacional y del desarrollo sobre su base de complejos territoriales de producción.

SCHMIEDER, Oscar. Geografía del viejo mundo. México. Fondo de Cultura Económica. 1955.

Permite profundizar sobre los países que componen al viejo mundo enriqueciendo la investigación y el aprendizaje.

LACOSTE, Yves. Geografía del subdesarrollo. Barcelona. Ed. Ariel, Colección Elcano. 1978.

Complementa los estudios que se realicen sobre este tema en especial.

Varios. Asia, Africa y Oceanía. Buenos Aires. Ed. Kapelusz. 1977.