

FORMAS TOPOGRÁFICAS

3. Formas terrestres

Cañón de Utah (E.E.U.U.)

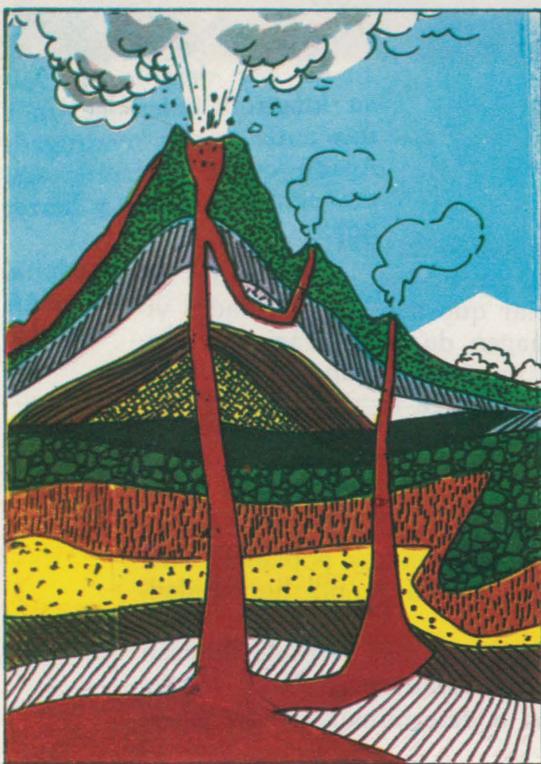
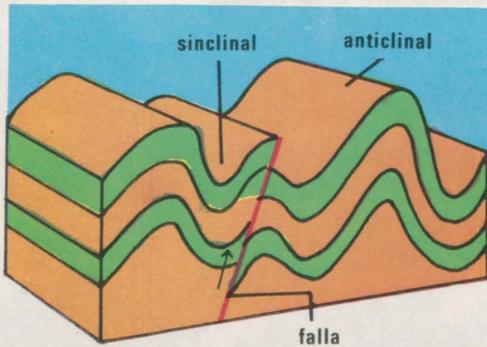
1. LA LITOSFERA

- El exterior de la **litosfera** —o parte sólida de la Tierra— presenta formas irregulares, con elevaciones y depresiones, que le hacen parecerse a una corteza rugosa. Para apreciar que las irregularidades visibles de la litosfera no modifican su imagen de esfera casi perfecta, tendríamos que observar la Tierra desde un punto lejano del espacio.

Las variadas formas de la superficie terrestre se deben a un conjunto de fuerzas producidas por agentes diversos que han actuado a lo largo del tiempo.

Estos **agentes** —**internos** unos, y otros **externos**— modifican aquella superficie de tal modo, que los paisajes que hoy contemplamos se diferencian mucho de aquellos que vieron los primeros pobladores del mundo. Aparte de los cambios ocasionados por la propia humanidad.

- Parece que la **deriva** de los continentes —como si éstos flotaran sobre capas interiores del globo terráqueo— podrían explicar ciertas formas como son los **pliegues montañosos** o determinadas **fosas** y **depresiones**.



Los movimientos de la corteza terrestre producen **plegamientos**, como si fueran arrugas; las partes elevadas reciben el nombre de **anticlinales**, y las partes hundidas **sinclinales**.

Cuando las rocas son muy duras y rígidas, no se pliegan, sino que se fracturan; se rompen. Y se ocasionan grandes grietas llamadas **fallas**.

- Además de estas fuerzas de origen interno, otras son producidas por agentes exteriores y también influyen en el constante —aunque muy lento— cambio de la configuración terrestre. Más adelante hemos de referirnos a ellos, clasificándolos en **agentes químicos** y **agentes mecánicos**, causantes de los distintos modos de **erosión**.

2. NOMENCLATURA DE LAS FORMAS TERRESTRES

Volcanes y terremotos

Cualesquiera que sean los tipos de fuerzas que configuran las formas terrestres, de ordinario actúan moderadamente. Sus efectos se notan a lo largo de muchísimos años, o de muchos siglos.

Pero existen ciertos movimientos que tienen manifestaciones repentinas y violentas. Son las **erupciones volcánicas** y los **movimientos sísmicos**.

- Se llaman **volcanes** a ciertas aberturas que comunican la superficie de la Tierra con capas profundas, ocupadas por rocas y materiales fundidos.

Las erupciones volcánicas son las salidas de gases y vapores a elevadas temperaturas arrastrando **magma**, en estado de fusión, y materias sólidas.

En las erupciones moderadas, los materiales se acumulan en el orificio de salida. Pero cuando son grandes y bruscas pueden ocasionar verdaderas catástrofes.

• **La actividad volcánica.** Por el **cráter** —orificio de salida— el volcán arroja corrientes de **lava** o magma fundido, acompañada de explosiones de gases, que pueden poner en peligro las zonas próximas.

Los volcanes arrojan algo más que lava. También lanzan infinidad de partículas en forma de **cenizas**, **piedras** o **lapilli**, **escorias** y **bombas**.

Otras actividades volcánicas más atenuadas son:

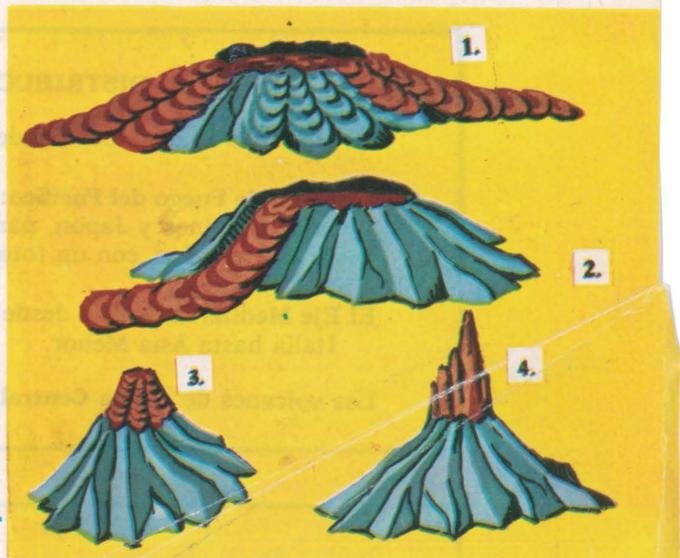
- las **fumarolas**, o nubes de gases y vapor de agua;
- las **mofetas**, que despiden ácido carbónico;
- las **solfataras**, que expulsan vapor de agua con gases de azufre.

En cierto modo, se consideran erupciones volcánicas los **géiseres**, que son orificios por donde salen chorros de agua caliente y vapor de agua.

Ciertos **volcanes submarinos** han llegado a formar islas al elevar el fondo donde se produjeron. Estas islas se llaman, por tal razón, **islas volcánicas**, como es el caso de las islas Canarias.

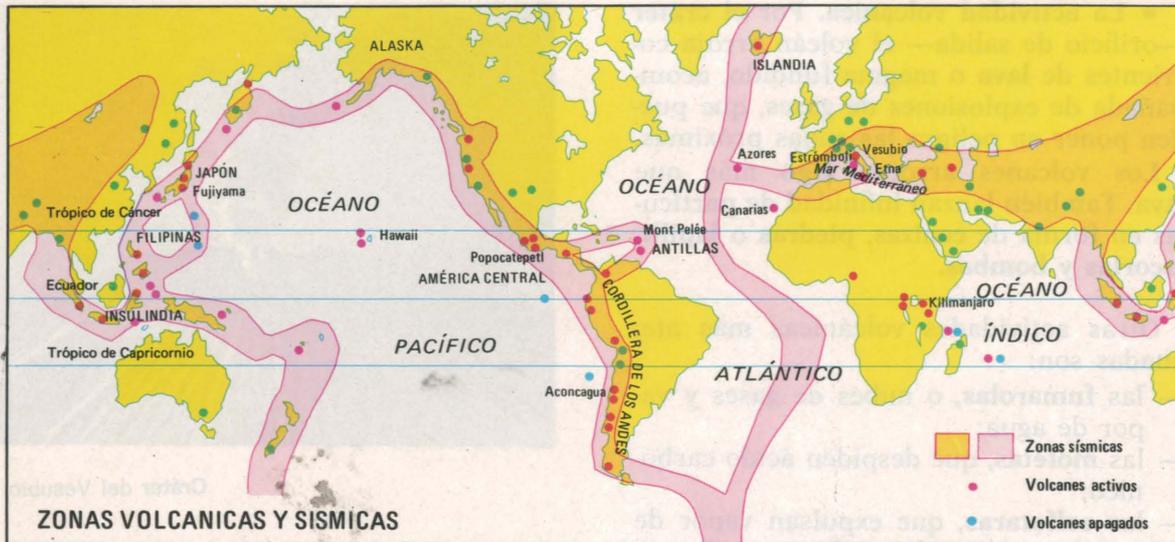


Cráter del Vesubio



TIPOS DE VOLCANES

1. **Hawaiano:** De lavas muy fluidas y grandes cráteres. Ej.: **Mauna Loa**.
2. **Vulcaniano:** Explosiones repetidas y potentes, que llegan a destruir parte del volcán. Ejemplo: **Vulcano** en Italia, y **Kracatoa** en Java.
3. **Stromboliano:** Grandes conos y salida de lavas junto con rocas o bombas. Ejemplo: El **Etna** y **Strómboli**, en Italia.
4. **Peleano:** Lava poco fluida que tapona el cráter. Ej. **Mont Pelé**, en las Antillas.



SU DISTRIBUCIÓN EN LA TIERRA

En cuanto a la **distribución** de los 430 volcanes conocidos, es así:

Cinturón de Fuego del Pacífico: Rodea a este Océano, desde las islas de Java, Filipinas y Japón, para continuar en Alaska y toda América de Norte a Sur, con un total de 320.

El **Eje Mediterráneo:** Va desde las islas Canarias, pasando por el S. de Italia hasta Asia Menor.

Los volcanes de **Africa Central**, como el **Kilimanjaro**.

PRINCIPALES VOLCANES

EUROPA

Etna (Sicilia)	3.274 m.
Hekla (Islandia)	1.560 »
Vesubio (Italia)	1.186 »
Stromboli (Italia)	926 »

ASIA

Klinchiev (U.R.S.S.)	4.850 »
Rendjani (Indonesia)	3.775 »
Fuji-Yama (Japón)	3.745 »

AFRICA

Ras Dashan (Etiopía)	4.670 »
Teide (I. Canarias)	3.710 »

AMÉRICA

Chimborazo (Ecuador)	6.310 »
Cotopaxi (Ecuador)	5.934 »
Popocatepetl (Méjico)	5.450 »

OCEANIA

Mannakea (Hawai)	4.213 »
Manna Loa (Hawai)	4.169 »

3. LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS

Terremotos

Los **terremotos**, palabra que significa «movimientos de la Tierra», son como unas sacudidas o trepidaciones de la superficie terrestre.

Suelen ser poco intensos, y sólo se aprecian gracias a unos aparatos especiales: los **sismógrafos**.

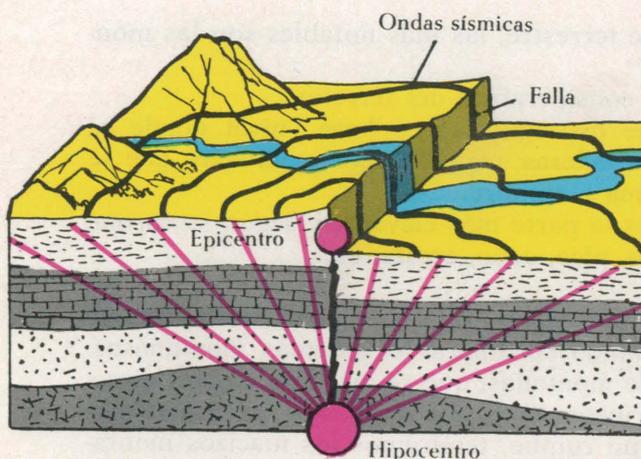
Pero algunos son tan fuertes, que originan grandes cataclismos y alteraciones en la forma del terreno. Producen, entonces, grandes ruidos, grietas profundas, cambios de nivel. Y si ocurren en lugares habitados, los hundimientos de edificios, incendios y epidemias consecuentes, pueden causar muchas víctimas. Como los recientes terremotos de Agadir (Marruecos) y Perú, y el de Managua (Nicaragua) en 1972.

La zona donde el terremoto tiene la mayor intensidad se denomina **epicentro**, en torno al cual se transmiten las vibraciones en ondas sísmicas concéntricas.

Entre los terremotos más catastróficos que se recuerdan, podemos citar: el que destruyó la ciudad de San Francisco, el terremoto de Japón, de 1923, que destruyó la ciudad de Yokohama y gran parte de Tokio. Este último originó un total cercano a los 150.000 muertos y otros tantos heridos. Solamente en la capital del Japón arruinó más de 300.000 casas.



Efectos del terremoto de Messina



GRANDES TERREMOTOS

Lugar	Fecha	Víctimas
Shensi (China),	24 enero 1556	800.000
Calcuta (India)	11 octubre 1737	300.000
Japón	2 febrero 1703	200.000
Japón (Tokio-Yokohama)	1 sepbre. 1923	143.000
Messina (Italia)	28 dcbre. 1908	77.000
Ecuador y Perú	16 agosto 1868	70.000
Lisboa (Portugal)	1.º novbre. 1775	60.000
Volcán de Krakatoa (Java)	27 agosto 1883	35.000
Agadir (Marr.)	1.º marzo 1960	20.000
España (Granada)	25 dicbre. 1884	1.000
Nicaragua (Managua)	23 dicbre. 1972	

Maremotos

● En el caso de que el movimiento sísmico se localice en el mar, le llamamos **maremoto**. Los maremotos, y los terremotos de zonas costeras, levantan olas gigantescas que se transmiten ampliamente, pudiendo provocar graves daños en el litoral, puertos y ciudades, como el maremoto de Lisboa, el año 1755.



Montañas nevadas de la meseta de Pamir (Asia)

4. — MONTAÑAS, MESETAS, LLANURAS

Entre las formas de relieve terrestre, las más notables son las montañas.

Montañas son elevaciones considerables del terreno.

En las montañas, hay que distinguir **pie** o **base** (nivel donde se inicia la elevación); las **faldas** o **laderas**, más o menos inclinadas, que se alzan desde la base hasta la **cima** o **cumbre**.

La cima de las montañas es la parte más elevada, y según su forma, tienen distintos nombres: **aguja**, **pico**, **cono**, **cresta**, etc.

● Una montaña aislada es un caso raro. Lo más frecuente es que se encuentre unida a otras, formando cordilleras o sistemas montañosos. Una **cordillera** es una cadena de montañas, que se orientan en una dirección determinada, como los Pirineos. Si en el conjunto de montañas unidas no se aprecia un sentido, un rumbo, tendremos los macizos montañosos, como Los Alpes. Y se llaman **sierras** cuando sus cumbres tienen un perfil agudo y recortado, como Sierra Nevada.

LAS MONTAÑAS SE CLASIFICAN:

Por su **altura** | **Colinas**, de escasa elevación, siempre menor de 500 m.
Montañas medias, de 500 a 1.000 m.
Altas montañas, de gran elevación, hasta de 8.848 m. del **Everest**.

Por su **edad** | **Montañas viejas**, muy antiguas y desgastadas.
Montañas jóvenes, aparecidas después y muy agrestes.

Por su **origen** | De **dislocación**, producidas por fallas y plegamientos.
De **acumulación**, como es el caso de las erupciones volcánicas.
De **erosión**, como resultado de la erosión de terrenos más blandos.

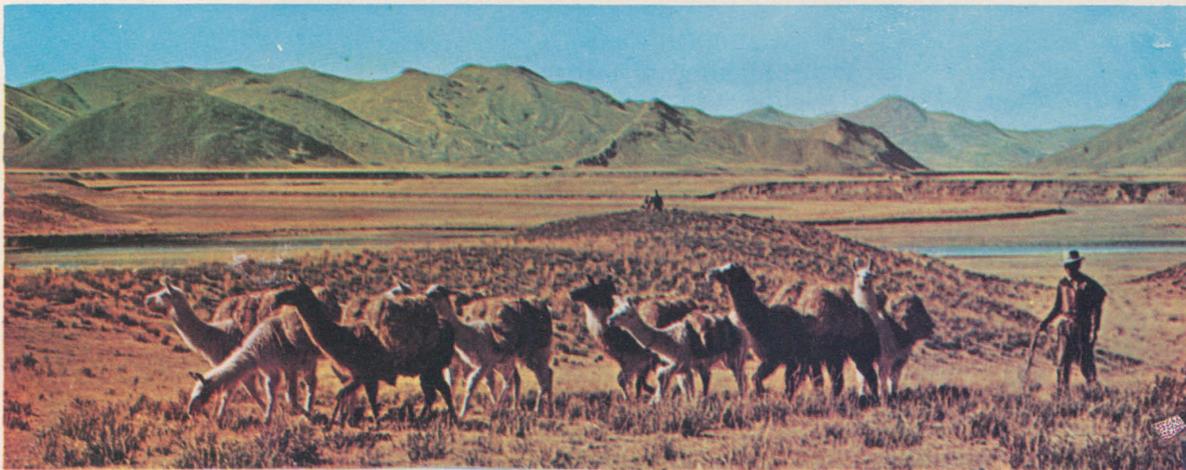
Además de las elevaciones ya mencionadas, existen otras formas de relieve terrestre. Entre ellas:

- Las **Mesetas**. Que son zonas extensas de terreno, con alturas superiores a 200 metros y cuya superficie es predominantemente llana.

Como ejemplos de Mesetas podemos citar: La del **Tíbet**, en Asia; la del **Brasil**, en América, la de **Katanga**, en África; la **Ibérica**, en Europa.

- Las **Llanuras**. Aunque no hay grandes extensiones de tierra de nivel uniforme, se conocen con el nombre de llanuras aquellos territorios que no presentan elevaciones ni depresiones considerables. Son casi llanos o suavemente ondulados.

Llanuras importantes tenemos, entre otras, las llamadas **herbáceas**, como las Pampas, las Sabanas, las Estepas; y las llanuras **secas**, como los grandes desiertos.



Estepa del Perú

PRINCIPALES CIMAS DEL MUNDO

	Altitud
EUROPA	
Mont Blanc (Alpes)	4.810 m.
Monte Rosa (Alpes)	4.633 »
Dom (Alpes)	4.554 »
Mulhacén (Sierra Nevada)	3.478 »
ASIA	
Everest (Himalaya)	8.845 »
Kinchinjunga	8.585 »
Anapurna (Himalaya)	8.078 »
AFRICA	
Kilimanjaro (Kenia)	5.964 »
Kenia (Kenia)	5.194 »
Stanley (Uganda)	5.118 »
Ras Dashan (Etiopía)	4.670 »
Teide (I. Canarias)	3.710 »
AMERICA	
McKinley (Alaska)	6.236 »
Citlatépetl (Méjico)	5.653 »
Popocatepel (Méjico)	5.450 »
Aconcagua (Andes, Argentina)	7.021 »
Aconhuma (Andes)	6.850 »
Tupungato (Andes Argentina-Chile)	6.800 »
Huascarán (Andes, Perú)	6.750 »
OCEANÍA	
Cartstensz (Nueva Guinea)	5.030 »
Maunakea (Hawai)	4.213 »
Mauna-Loa (Hawai)	4.169 »
Cook (Nueva Zelanda)	3.764 »

5. DEPRESIONES

Las **depresiones** son zonas hundidas, o de nivel claramente inferior a las **regiones** que las rodean. Han sido originadas por hundimiento de las capas interiores de la litosfera, por desecación de lagos o mares interiores, o por erosión del viento o de las aguas.

Las depresiones más importantes son los **valles**, por los que ordinariamente discurren las aguas de ríos, y que presentan su mayor anchura en el curso medio y en el curso bajo de los mismos (Valles del Ebro, del Guadalquivir, etc.).

6. EL RELIEVE GLACIAR

Los **glaciares** son como ríos de hielo procedentes de las altas montañas o de las regiones polares.

Los glaciares se deslizan por pendientes más o menos inclinadas, formando una «lengua de hielo» que, al llegar a regiones de temperatura más benigna, dan origen a corrientes de agua: los ríos de procedencia glaciar.



Glaciares
del Mont Blanch

Los glaciares, como los ríos, desgastan el terreno por donde discurren, y forman valles. Arrancan y acarrean grandes cantidades de materiales (trozos de rocas, etcétera) que se incrustan en el hielo. Son las **morrenas**.

Abundan los glaciares en los grandes macizos alpinos (Mont Blanc, Monte Rosa, ...); en los valles del Himalaya, en los valles andinos de Chile, en Alaska e Islandia.

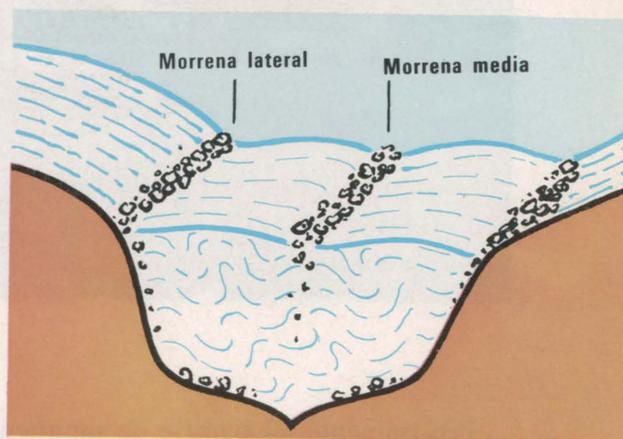
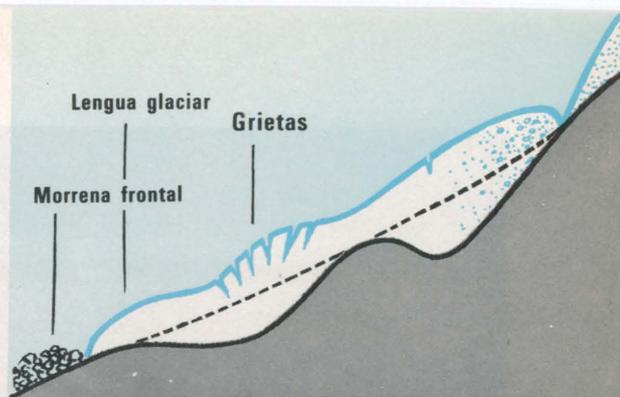
Aunque más adelante hemos de tratar de la evolución de las formas terrestres por efecto de la erosión, podemos adelantar que los glaciares modelan las montañas a su paso. Porque, como se ha dicho, los glaciares se mueven, y al moverse erosionan —desgastan— su lecho arrancando rocas, estriando y puliendo las laderas y paredes montañosas.

7. EL RELIEVE DESÉRTICO

Un **desierto** es una gran extensión de suelo sin vegetación.

Lo que caracteriza a un desierto es su aridez, su falta de vida, consecuente a la escasez de lluvias y de humedad.

Los desiertos se han formado como consecuencia de la ruptura y fragmentación



de las rocas, debidas a las grandes variaciones de temperatura.

Los fragmentos de rocas son desgastados por el viento, que arrastra las partículas más finas, hasta acumularse formando grandes cantidades de arena.



Zona pedregosa del Sahara



Desierto helado de Groenlandia

Precisamente, el paisaje de montículos de arena —las **dunas**— es lo más característico de los desiertos cálidos, como el Sahara.

El Sahara es el desierto más grande del mundo, con unos 8 millones de km.² En el centro del mismo pueden transcurrir 12 meses sin llover.

Algo parecido sucede en los otros desiertos cálidos: los de Arabia, Valle de la Muerte (California), Arizona, desierto central Australiano, el Kalahari (África del Sur), el Thar, en la India, etc.

● Otros son los **desiertos costeros**, como el de Namib (al S.O. de África), el de

Mauritania, el de la baja California, o el del N.O. de Australia.

● Y, finalmente, se encuentran **regiones desérticas** en zonas de clima continental (Asia Central, Turkestán y Mongolia...) y de clima mediterráneo (Siria, Irak, Irán). Son los desiertos de las zonas templadas.

● A unos y otros habría que añadir los **desiertos helados**, que corresponden a amplias regiones situadas dentro de los círculos polares, y cuyas superficies están cubiertas de hielos perpetuos. Por ejemplo, la mayor parte de Groenlandia, islas árticas, el continente de la Antártida.

4.

La erosión



1. EROSIÓN POR AGENTES QUÍMICOS Y MECÁNICOS

Las formas que presenta el relieve de la corteza terrestre no son estables o invariables.

Ya hemos hecho alusión a ciertos cambios que modifican paulatinamente el paisaje de la Tierra. Ahora vamos a tratar con más detalle la evolución de las formas terrestres por influencia de los agentes externos.

Los agentes externos que modifican la superficie de la litosfera pueden dividirse en **agentes químicos** y **agentes mecánicos**.

Los agentes químicos provocan la descomposición de las rocas, casi siempre con ayuda de la humedad. El agua y la humedad del ambiente favorecen la disolución de sustancias químicas, como la sal, el yeso, las tierras calizas, etc., que forman parte de las rocas y los suelos.

Como consecuencia, estos materiales se desintegran y cambian de forma.

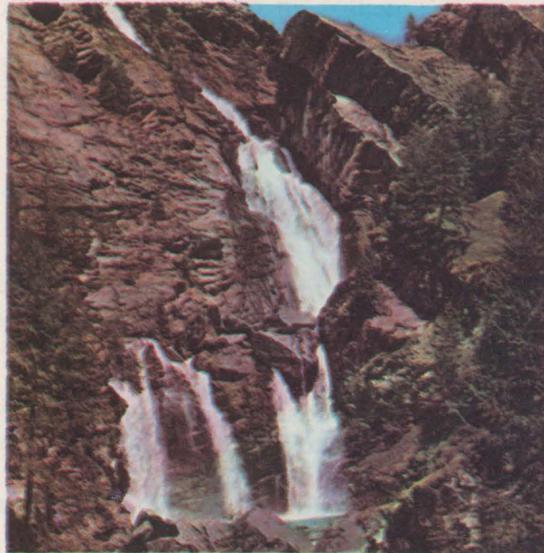
Asimismo, otros agentes producen la descomposición orgánica de materiales. Esta acción, menos importante, es propia de bacterias, vegetales, animales.

Son, sin embargo, las fuerzas **mecánicas** las que influyen de modo principal en el cambio de las formas terrestres.

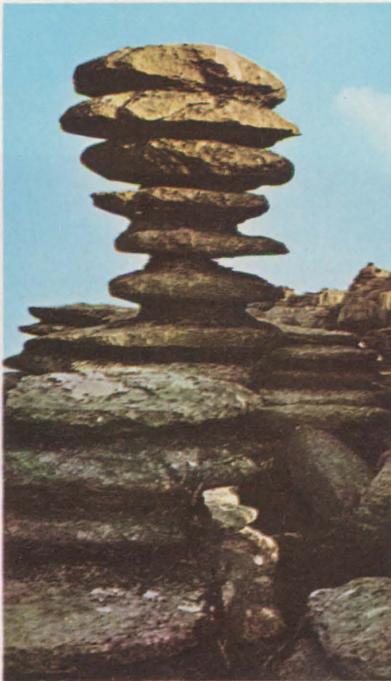
• Entre los **agentes mecánicos** han de citarse los que siguen:

- el viento,
- las aguas corrientes,
- los cambios de temperatura.

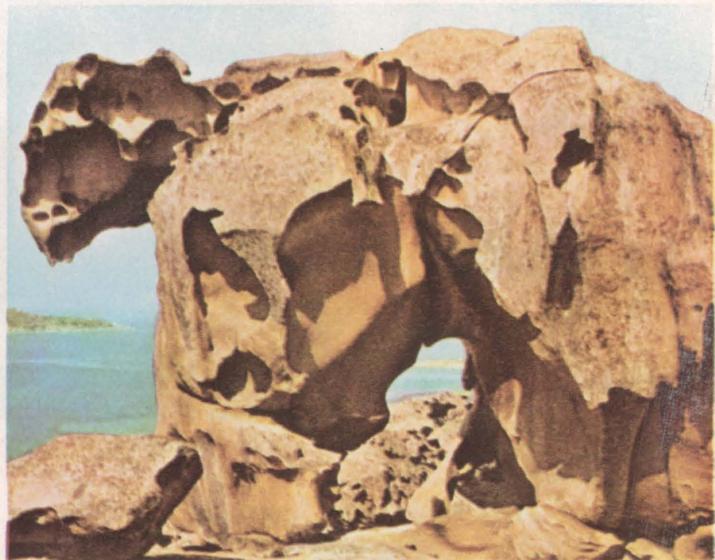
La acción de los agentes externos se manifiesta en un fenómeno que se llama **erosión**.



El agua que corre sobre la superficie terrestre, ejerce una intensa actividad erosiva



Antequera (Málaga)



La erosión ha «esculpido» en la roca esta figura de oso
(Cabo del Oso. Cerdeña)

La **erosión** consiste en el desgaste de las rocas y suelos, suavizando sus formas, y en el acarreamiento y sedimentación de materiales. De esta forma, se modifican los lugares de donde esos materiales proceden, y aquellos en donde se depositan.

- La acción erosiva del **viento** se ejerce sobre materiales secos que no están fijados por la vegetación.

Esta acción se realiza de distintas maneras:

- Arrastrando partículas finas y de poco peso (polvo, granos de arena), y trasladándolas de lugar. Con ello se produce el «vaciado» de ciertos terrenos.

- Cuando actúa sobre lugares pedregosos, desaloja las partes menos pesadas y deja las partes gruesas.

- Si va cargado de arena, al golpear rocas blandas las desgasta.

- Al depositar las partículas sobre ciertas zonas o parajes, éstas cambian su fisonomía al formarse montículos, dunas, etcétera, como pasa en los desiertos.

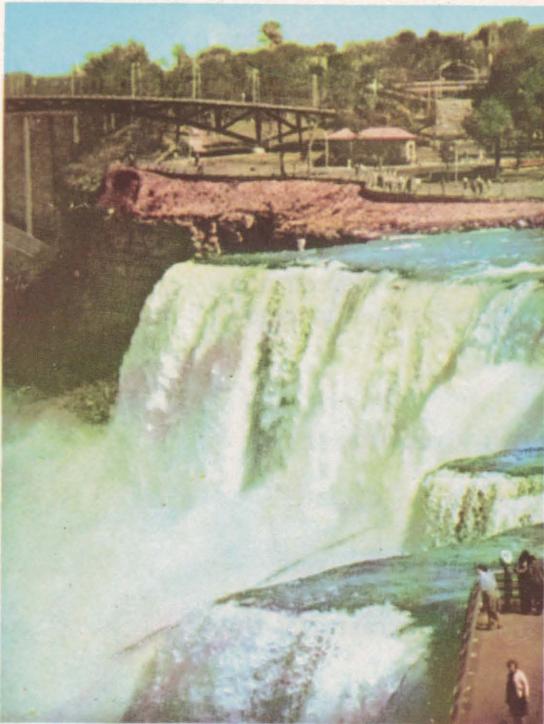
2. EROSIÓN DE LAS AGUAS CORRIENTES

Los ríos y arroyos, en la primera parte de su recorrido, o **curso alto**, desgasta las laderas de las montañas y terrenos elevados, acarreamiento los materiales hasta el valle o la desembocadura. Es frecuente ver surcos largos y profundos por donde corren aguas fluviales, o en lechos secos de corrientes ya desaparecidas.

El transporte de los materiales procedentes de las vertientes montañosas, van desgastando más el cauce de las aguas corrientes. Es la auténtica erosión fluvial, particularmente violenta donde la corriente es rápida, o en ocasión de grandes crecidas.

En ciertos lugares del curso fluvial, en los que el cauce del río ofrece la imagen de curvas y cambios de dirección —los llamados **meandros**—, la acción de la corriente llega, a veces, a cambiar el curso.

En el **curso bajo** y en la desembocadura de los grandes ríos una parte de los materiales acarreados por las aguas que-



Cataratas del Niágara

dan depositados a los lados, o al frente, como ocurre en los deltas y en algunos **cordones** y **barras** litorales.

Los casos más curiosos de efectos erosivos de los ríos son las cataratas, entre ellas las famosas del Niágara (de 47 m. de altura), del Zambeze, del Iguazú, etc.

En cualquier caso, hay que reconocer que los ríos son el principal agente externo del modelado de la corteza terrestre.



Erosión producida por el agua



Meandros del río Yukón en Alaska

3. LA ACCIÓN EROSIVA DE LA LLUVIA

La **acción erosiva** de las aguas de lluvia es menor que la de otros agentes.

Actúa de varias formas:

— Facilitando la actuación de los agentes químicos, tanto orgánicos como inorgánicos.

— Desgastando los suelos de laderas, vertientes y terrenos inclinados.

— Arrastrando tierras y otros materiales, especialmente en lugares áridos y cuando se producen lluvias torrenciales.

● Para terminar estos datos sobre el significado e importancia de la erosión, así como cuáles son los agentes que la causan, hemos de recordar que entre éstos deben quedar incluidos otros fenómenos, como la acción **glaciar**, ya estudiada.

4. LA EROSIÓN DE LAS AGUAS MARINAS

Los movimientos de las aguas marinas (mareas y olas), ejercen una gran influencia en el modelado de las formas del litoral, transformando poco a poco las costas.

Las formas de costas más características son:

Acantiladas. Las olas azotan las costas altas y rocosas.

Playas. Costas bajas en las que el mar deposita arenas.

Estuarios. El mar invade la desembocadura de grandes ríos.

Deltas. Se van formando islas con materiales que arrastra el río y la fuerza contraria que ejerce el mar.

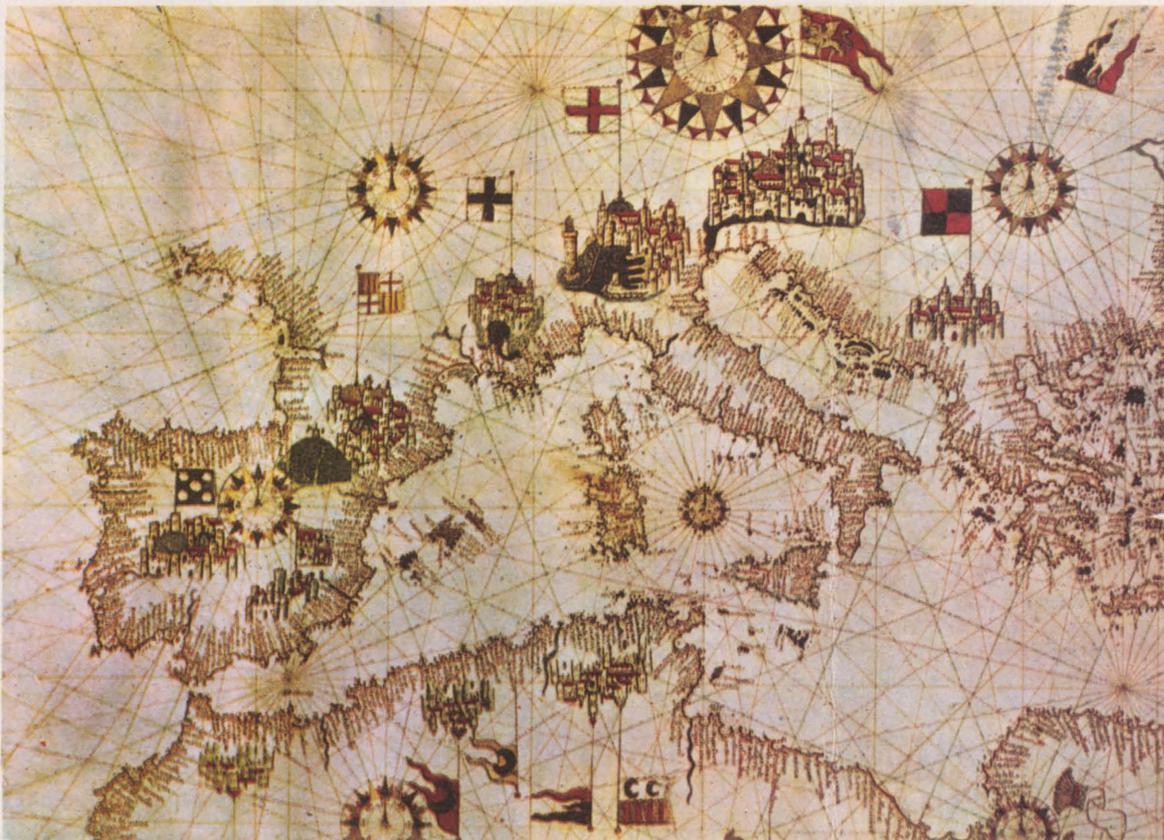
Marismas. Terrenos bajos que invade el mar algunas veces.

Rías y fiordos. Hundimientos de valles en el mar, estrechos y profundos, y de gran longitud algunos.



Erosion del mar

5. Los mapas



Mapa de Juan de la Cosa

1. REPRESENTACIÓN DE LAS FORMAS

Para el estudio de la Geografía se utilizan esquemas y gráficos que representan la superficie de la Tierra, o una parte —más o menos grande— de la misma.

Los primeros de estos esquemas o representaciones gráficas —esto es, los primeros mapas— debieron ser los dibujos rudimentarios trazados por cazadores y exploradores primitivos para dar noticia de sus descubrimientos, de las rutas que siguieron, de las distancias recorridas.

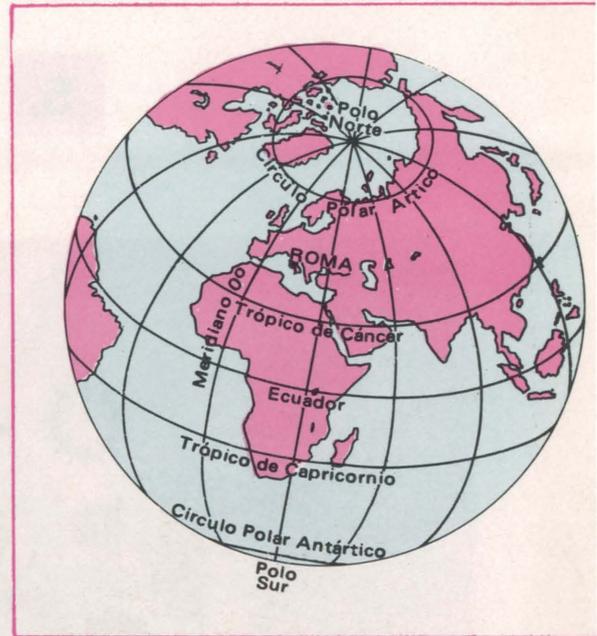
Hay muchas clases de mapas: astronómicos, geológicos, climáticos, de producciones, etc. Aquí trataremos de los que reproducen la imagen de la Tierra o de una parte de su superficie.

2. ESFERAS Y MAPAS

• Para representar con exactitud la forma de nuestro planeta, así como la de los continentes y su situación, la única manera es hacerlo sobre una **esfera**.

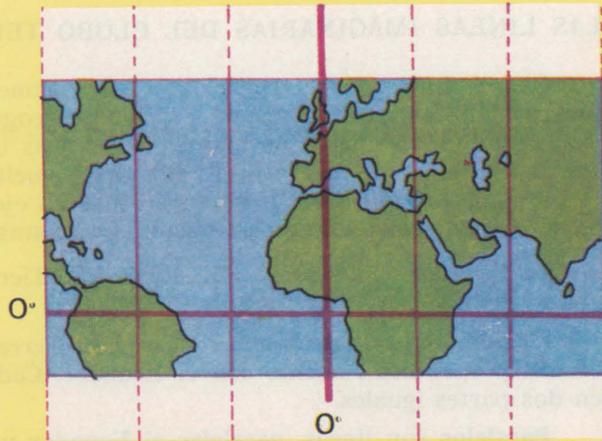
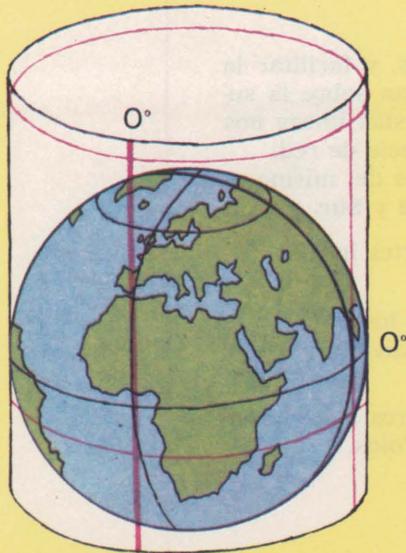
La más antigua esfera terrestre que se conserva es del año 1492, y fue construida por el alemán Martín Beháim. Pero ya los griegos clásicos iniciaron este tipo de representaciones, si bien llenas de errores.

Ahora bien; resulta evidente que si deseamos dar una imagen detallada de la Tierra, resultan más manejables y prácticos los **mapas**, que son representaciones planas de la superficie terrestre o de una parte de ella.



Escala 1:25.000.000

0 200 400 600 800 1000 kilómetros



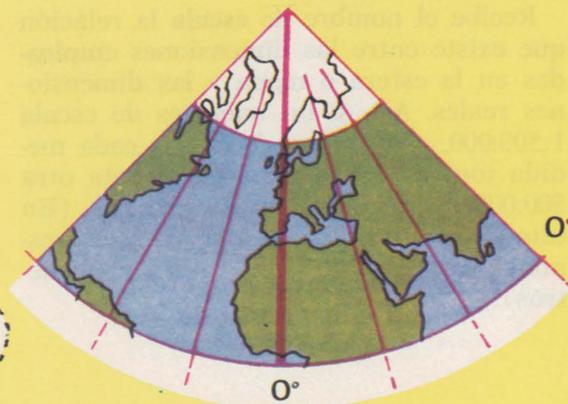
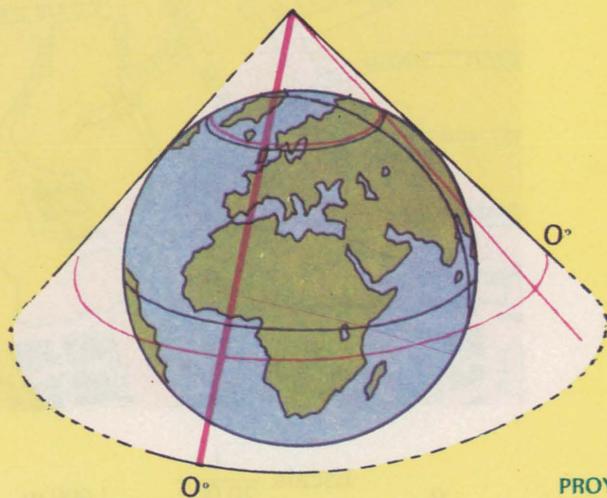
PROYECCIÓN CILÍNDRICA

4. LAS PROYECCIONES GEOGRÁFICAS

Las esferas o globos terrestres son de escala muy reducida, y apenas dan idea de otra cosa que de la forma y dimensiones relativas de grandes océanos y continentes.

Los mapas, aunque son más prácticos,

no pasan de ser unas representaciones aproximadas, ya que se trata de imágenes planas de lo que realmente no es plano, sino una superficie curva. Por eso se recurre a las llamadas **proyecciones geográficas**, que reducen al mínimo las deformaciones.



PROYECCIÓN CÓNICA

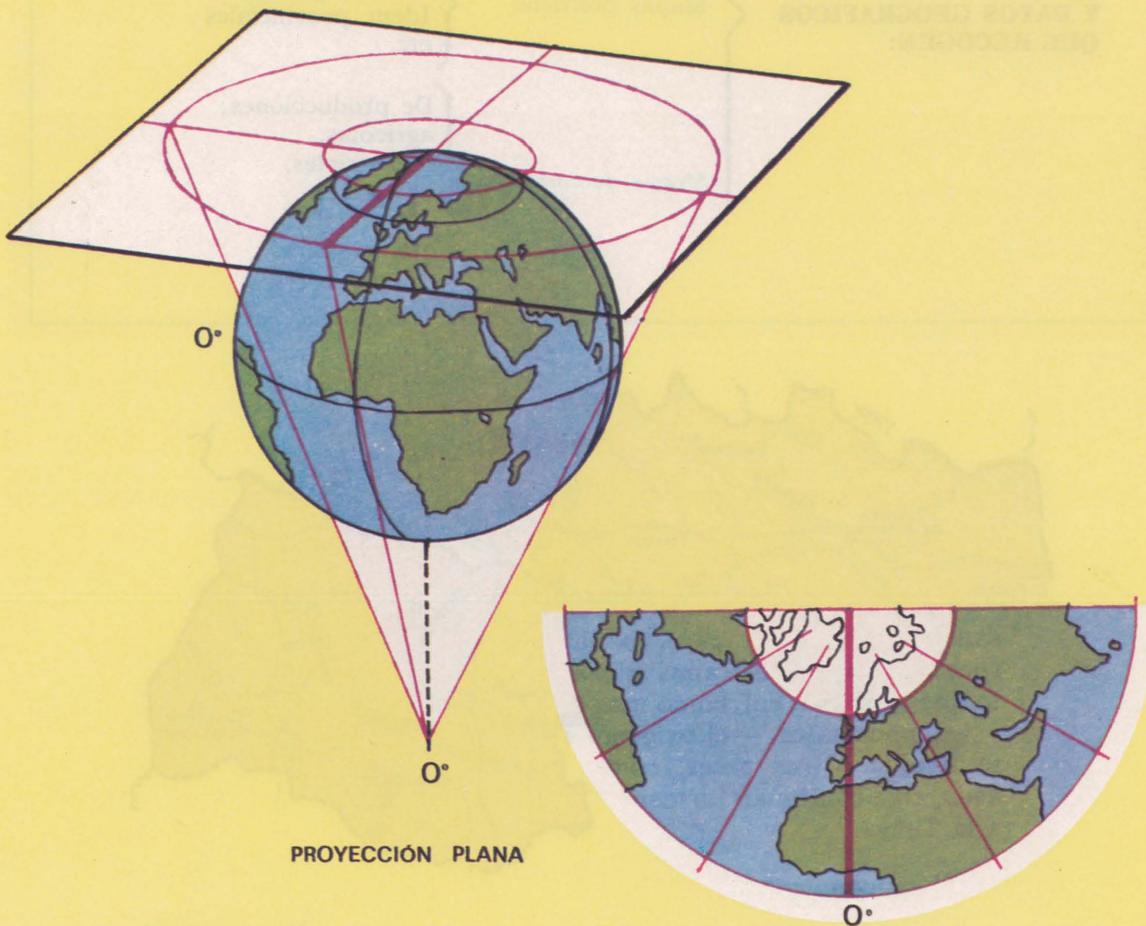
5. PROYECCIONES GEOGRÁFICAS MÁS IMPORTANTES

Hay tres grupos principales de proyecciones geográficas:

- Las que resultan de proyectar la superficie terrestre sobre un **plano** perpendicular al eje de la Tierra, tocando en uno de los Polos. O bien, sobre un plano paralelo al eje, tocando en el Ecuador.
- Las que resultan de proyectarla sobre una superficie **cilíndrica**.
- Las que resultan de proyectarla sobre una superficie **cónica**.

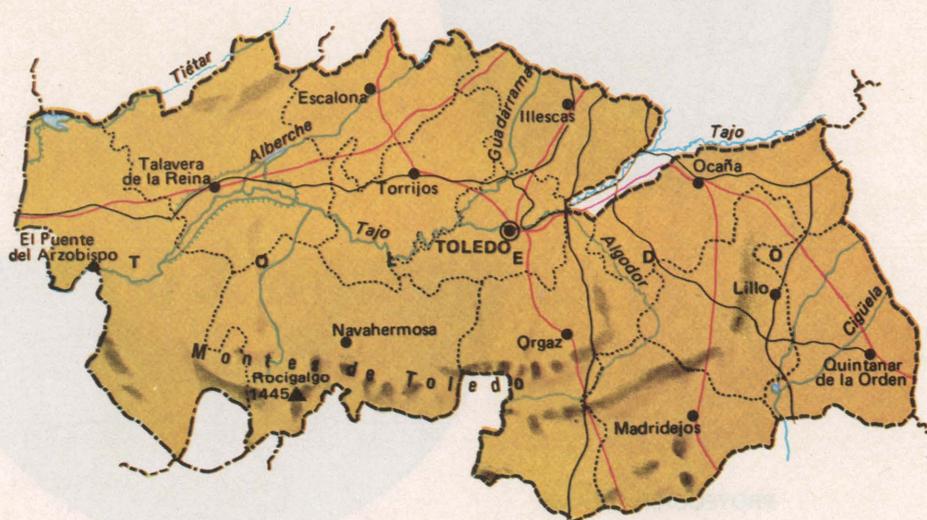
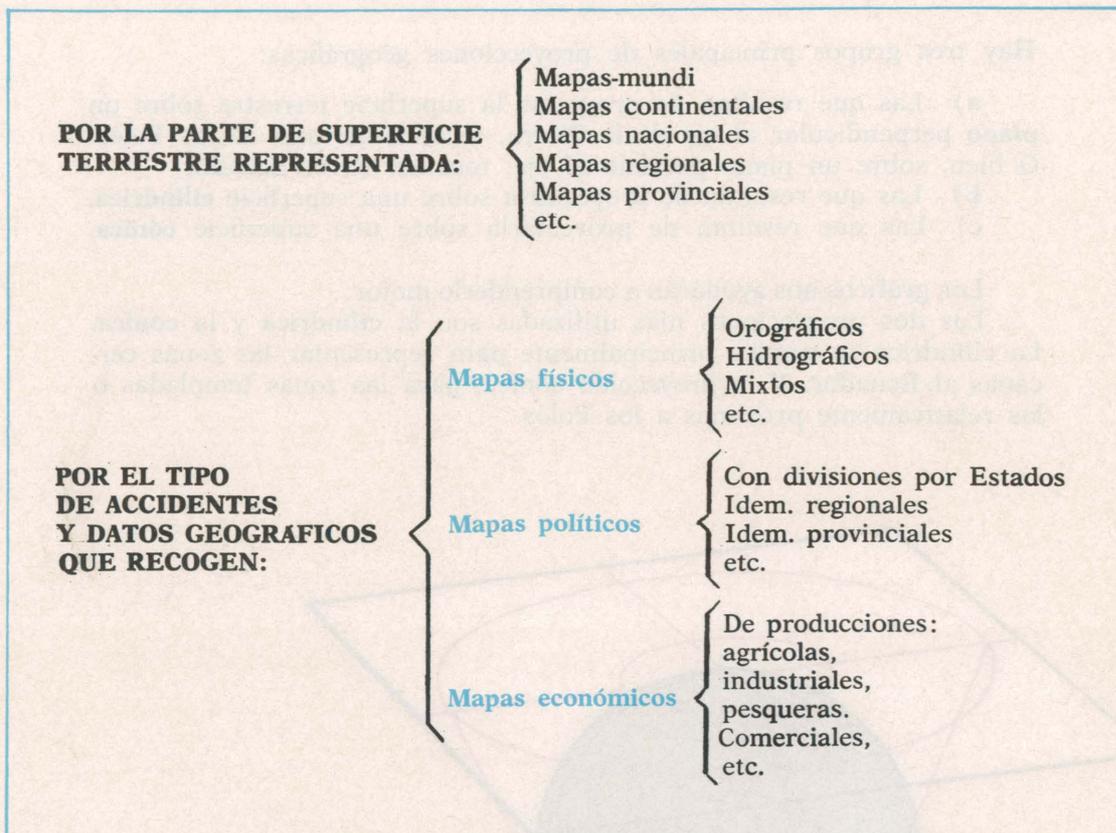
Los gráficos nos ayudarán a comprenderlo mejor:

Las dos proyecciones más utilizadas son la **cilíndrica** y la **cónica**. La cilíndrica se emplea principalmente para representar las zonas cercanas al Ecuador. Y la proyección cónica, para las zonas templadas o las relativamente próximas a los Polos.



6. CLASES DE MAPAS

Los mapas reciben nombres distintos, según el cuadro siguiente:



Mapa provincial

7. SIGNOS CONVENCIONALES

En los mapas y en otras representaciones cartográficas (esferas, planos, etc.), se significan los accidentes geográficos, las divisiones políticas, los lugares poblados, las vías de comunicación y otros datos interesantes, mediante **signos convencionales**.

Hay signos para dar idea de las montañas, los ríos, las fronteras, las producciones, las carreteras y ferrocarriles, las ciudades, etc.

