

GEOMORFOLOGIA (Lic. en Ciencias Geológicas)

Crédito horario: 120 hs

Teoría: Lunes y Miércoles de 10 a 12 (aula 4b)

Práctica: Lunes y Jueves de 15 a 17:30 hs (aula 4b) (Mg. Tognelli)

GEOMORFOLOGIA APLICADA (Tec. en Geoinformática)

Crédito horario: 100 hs

Teoría: Lunes y Miércoles de 10 a 12 (aula 4b)

Práctica: Viernes de 14:30 a 17:30 hs (aula 4b) (Lic. Noemí Casali)

Retirar Guías y Apuntes de TPs en fotocopiadora

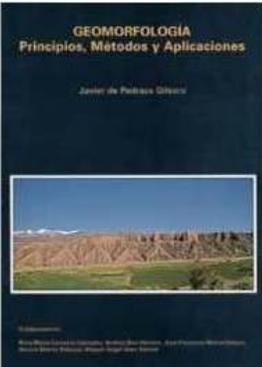
## Fundamentos de la materia

- Dentro de las Ciencias de La Tierra, la Geomorfología es la disciplina científica encargada de estudiar en forma integral los procesos -y factores influyentes- asociados al origen de las geoformas que configuran los paisajes terrestres, así también como de interpretar la evolución de la configuración superficial actual, y en su caso, la futura.
- En consecuencia, su abordaje representa un avance sustancial sobre los conocimientos adquiridos en Introducción a la Geología en lo que respecta a los factores y procesos modeladores del paisaje y constituye una sólida base para abordar otros cursos donde se tratan temáticas específicas como por ejemplo:
  - el análisis de secuencias sedimentarias fósiles (campo de la Sedimentología)
  - estudios de riesgos geológicos (Geología Ambiental),
  - mapeo y análisis de secuencias de suelos (Suelos),
  - distribución espacial y dinámica de la escorrentía (Hidrogeología)
  - reconocimiento de estructuras fósiles o soterradas (Geología Estructural),
  - correlación de secuencias estratigráficas (Geología Histórica y Estratigrafía), entre otras.
- La Geomorfología es una de las disciplinas de las Ciencias de la Tierra más utilizada en estudios relacionados a los recursos naturales y el medio ambiente. Los mapas geomorfológicos son hoy en día los "mapas base" para elaborar otros tales como: mapas de riesgo geológico, mapas de ordenamiento territorial, etc.

## Régimen de aprobación

### REGLAMENTO INTERNO

- 1.- El alumno deberá inscribirse en Sección Alumnos para acreditar su condición de alumno regular. No se aceptarán alumnos condicionales de ningún tipo.
- 2.- A los efectos de regularizar los Trabajos Prácticos cada alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:
  - a) Al inicio de cada nuevo práctico se tomará un cuestionario que se aprobará con el 70%. Se deben tener aprobados el 100 % de los cuestionarios de los Trabajos Prácticos. Teniendo la opción de recuperar solo una vez cada cuestionario.
  - b) Aprobación con el 70 % de cada parcial estipulado. Podrá recuperar solo una vez cada parcial.
  - c) La presentación de la carpeta de trabajos prácticos completa al finalizar la cursada
- 3.-El alumno que no cumpla con lo estipulado en los dos puntos anteriores perderá su condición de regularidad.
- 4.-El alumno que no supere el 80 % de asistencia a los TP perderá su condición de regularidad.
- 5 - Los prácticos de campo no se recuperan, la inasistencia al mismo causa la pérdida automática de la regularidad.



**Sistema de Biblioteca**

Biblioteca Central (Libros)  
 Búsqueda: -AU=PEDRAZA GILSANZ, JAVIER DE

Base Libros  
 Título(s) Geomorfología Más Información  
 Subtítulo(s) principios, métodos y aplicaciones  
 Autor(es) Pedraza Gilanz, Javier de  
 Idioma Español  
 Edición 01. ed. 1996 Madrid Rueda  
 Buscar por 551.4 P371  
 Nro. Inventario P6915. Consulta en Sala DISPONIBLE

Base Libros  
 Título(s) Geomorfología Más Información  
 Subtítulo(s) principios, métodos y aplicaciones  
 Autor(es) Pedraza Gilanz, Javier de  
 Idioma Español  
 Edición 01. ed. 1996 Madrid Rueda  
 Buscar por 551.4 P371  
 Nro. Inventario 79800 DISPONIBLE

### UNIDAD 1 - EL CAMPO DE LA GEOMORFOLOGIA

- El campo de la Geomorfología como Ciencia de la Tierra. Relaciones con otras ciencias. Origen y evolución de los conceptos geomorfológicos.
- Procesos endógenos y exógenos. Dominios morfogenéticos y morfoclimáticos. Clasificación de Ambientes.
- Métodos de estudio e investigación geomorfológica.

#### El campo de la Geomorfología como Ciencia de la Tierra - 1

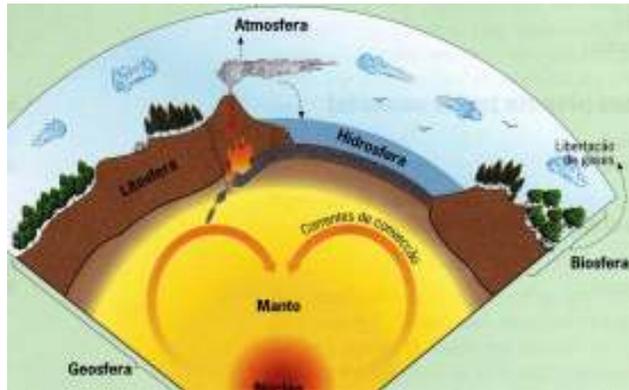
- Geomorfología
  - Geo = tierra
  - Morfo = forma
  - Logos = estudio
- Geomorfología  $\cong$  Estudio de las formas de la tierra
- Objeto de estudio?
- Objetivo específico ?

#### El campo de la Geomorfología como Ciencia de la Tierra - 2

- Analizar los aportes realizados por la geomorfología  $\Rightarrow$ 
  - Objeto de estudio = parte abiótica de la tierra
  - Objetivo = deducir las configuraciones presentes de su superficie a lo largo del tiempo, usando un método histórico-natural

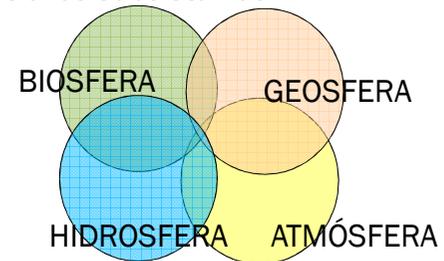
**El campo de la Geomorfología como Ciencia de la Tierra - 3**

- Subsistemas terrestres



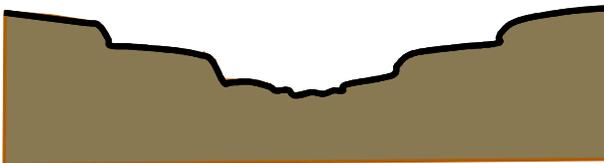
**El campo de la Geomorfología como Ciencia de la Tierra - 4**

- Definición 1 = *“El objeto de estudio en Geomorfología es la capa más externa de la Geosfera o, en su caso, de otros planetas”*
- En la Litosfera se produce la interacción entre los subsistemas



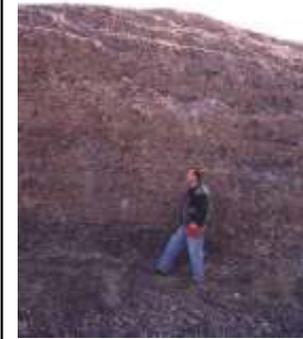
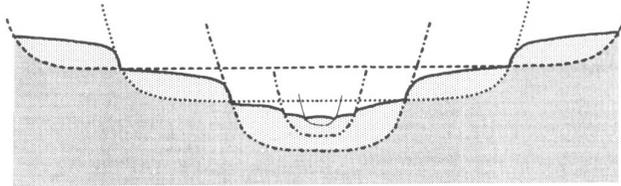
**El campo de la Geomorfología como Ciencia de la Tierra - 5**

- Definición 2 = *“El objetivo fundamental en Geomorfología, es deducir los antecedentes de la superficie terrestre y, en su caso, predecir posibles configuraciones futuras”*



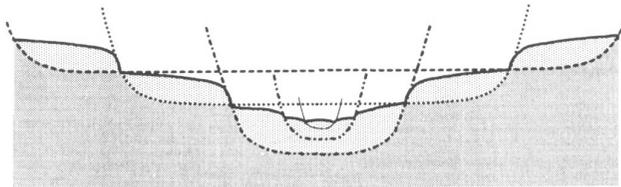
#### El campo de la Geomorfología como Ciencia de la Tierra - 6

- En la configuración de la Geosfera pueden acotarse dos superficies: una topográfica, unitaria y evidente; otra geomorfológica, no unitaria ni evidente.



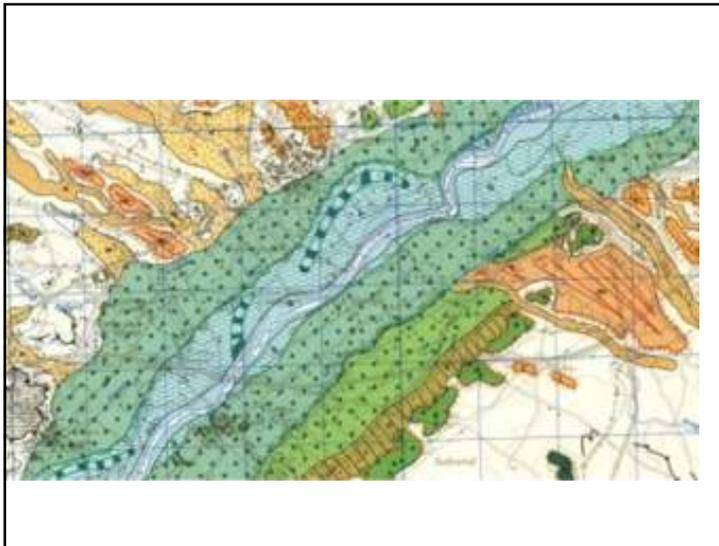
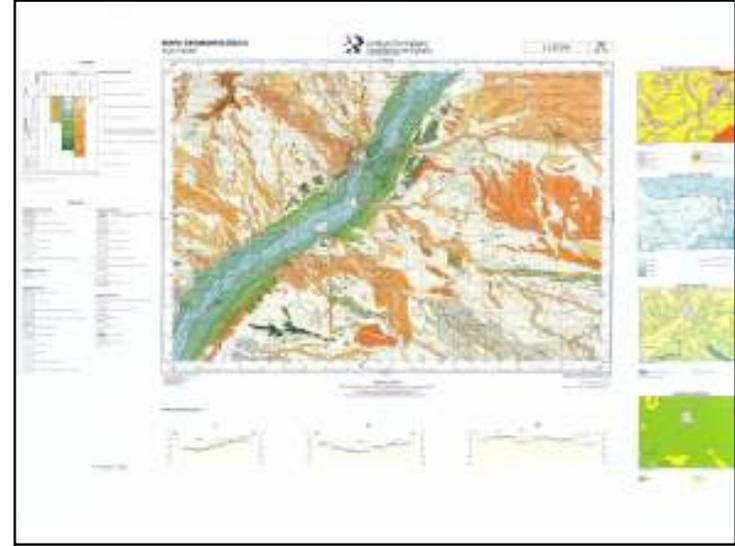
#### El campo de la Geomorfología como Ciencia de la Tierra - 7

- “La superficie topográfica es cartografiable y medible directamente, la geomorfológica es un conjunto de formas subyacentes que requiere un método científico para deducir sus contrastes”



#### El campo de la Geomorfología como Ciencia de la Tierra - 8

- Los objetivos formales en Geomorfología son:
  - Delimitar fisonomías según sus relaciones con otros componentes del paisaje, o **Fisiografía**
  - Cualificar y cuantificar la geometría del terreno, o **Morfometría**
  - Analizar el sistema de relaciones entre formas del terreno y acciones debidas a los agentes de la dinámica terrestre, o **Morfogénesis**.
  - Establecer las secuencias o sucesiones que ha seguido el relieve hasta adquirir su configuración actual, o **Morfoevolución**.



### Evolución de los conceptos geomorfológicos - 1

**William Morris Davis (1850-1934)**



William M. Davis, famous American geographer, geologist and meteorologist, began his career in geography at age twenty, serving as a meteorologist in Argentina. He held his first major teaching position at Harvard University from 1876 until 1912. He founded the science of geomorphology, the study of landforms. His major contribution to geography, though, came in the form of his Davisian system of landscape analysis, which involved recognizing the long-term, cyclical nature of erosion in landforms and landscape analysis. In 1904 he helped found the Association of American Geographers. By the time of his death, he had published over more than 500 works.

(Source: Britannica Online, Encarta)

Some links:

- [William Morris Davis](#)
- [Geographical Essays by William Morris Davis](#)
- [William Morris Davis, A Biographical Sketch](#)

WWW Editor of The Association of Public Geomorphologists

### Evolución de los conceptos geomorfológicos - 3

#### ETAPAS PREVIAS AL DESARROLLO DE LA GEOMORFOLOGIA COMO CIENCIA

1. Filosofía de la naturaleza (Siglos V o VI a.c.)
2. De la Filosofía a la Física de la Naturaleza (Siglos I – XV-XVI /XVIII)
3. Dinámica Natural, Física de la Tierra o Geología Dinámica (Fines del siglos XVIII, principios del siglo XIX)

### Evolución de los conceptos geomorfológicos - 3

#### 1 - Filosofía de la naturaleza (Siglos V o VI a.c. - EC)

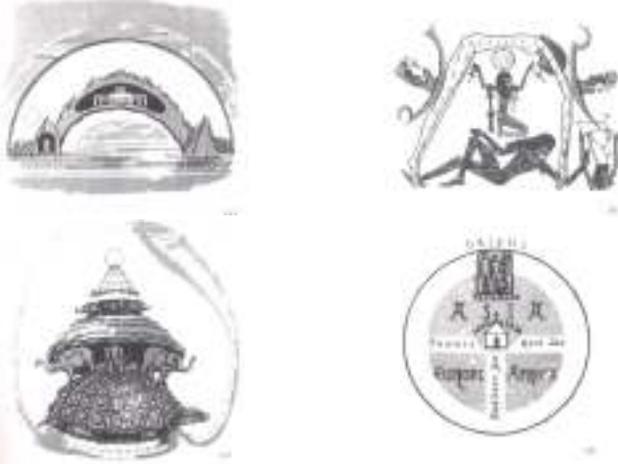
- Catastrofismo fatalista
- A pesar de ello surgen las primeras trabajos para explicarlos (observación, relaciones, descripciones y clasificación)
- **Heródoto (485? – 425 a.c.)**
  - Reconoció la importancia del incremento anual de limo y arcilla depositada por el Nilo.
  - Pensaba en que los terremotos estaban relacionados más a “desgarros” de las montañas que a la “ira de los dioses”.
  - En base a la presencia de conchillas en las montañas de Egipto concluyó que su presencia ahí se debía a que el mar alguna vez había cubierto estas áreas.
- **Aristóteles (384 – 322 a.c.)**
  - Realizó elucubraciones sobre el orígenes de los ríos. Pensaba que las montañas eran como grandes esponjas que almacenaban el agua de lluvia y agua proveniente de condensación dentro de la tierra. El agua fluía al exterior como manantiales que daban lugar a los ríos.
  - Pensaba que los terremotos y el vulcanismo estaban relacionados en su origen
  - Reconoció que los ríos removían material de la tierra y lo depositaban como “alluvium”
- **Estrabo (54 a.c. – 25 d.c.)**
  - Infrinó el origen volcánico del Mt. Vesuvio, aunque este nunca estuvo en actividad durante su existencia.
  - Reconoció la importancia de los materiales transportados por el río (alluvium) y pensaba que los deltas variaban de tamaño según el tamaño de la región drenada y del tipo de roca

### Evolución de los conceptos geomorfológicos - 3

#### 2 - De la Filosofía a la Física de la Naturaleza (Siglos I – XV-XVI /XVIII)

- Creacionismo, antropocentrismo
- Tanto los fenómenos naturales como las personas fueron creadas por Dios y dejados a su “libre albedrío”. Dios creó las “cosas” para que cada una cumpla su “deber”
- Conocer “ese deber” y que leyes lo regulan, daba paso a una Física separada de la Metafísica tanto cultural como académicamente.
- Poca o ningún pensamiento científico en Europa
- Algunas ideas sobrevivieron en Arabia: **Avicenna (980-1037)** dividió la formación de montañas en dos tipos: aquellas originadas por levantamientos terrestres asociados a terremotos y aquellas formadas por el agua en movimiento y el viento (erosión)
- Hasta los siglos XV, XVI y XVII las formas de la tierra fueron explicadas mayoritariamente en términos de la, luego prevaleciente, filosofía del catastrofismo
- **Da Vinci (1452-1519)**
  - reconoció que los valles eran cortados por los ríos y que estos transportaban materiales de una parte a otra y los depositaban en cualquier parte.
- **Buffon (1707-1788)**
  - reconoce la potencia erosiva de los ríos para destruir la tierra y pensaba que eventualmente la tierra podía ser rebajada hasta el nivel del mar.
  - Sugirió que los 6 días de la creación según la narrativa bíblica no eran en realidad días en el sentido ordinario

#### Evolución de los conceptos geomorfológicos - 2



#### Evolución de los conceptos geomorfológicos - 4

### 3 – Dinámica Natural, Física de la Tierra o Geología Dinámica (Fines del siglos XVIII, principios del siglo XIX)

- **Hutton (1726-1799)** establece el concepto de que “el presente es la clave para el pasado” (Uniformitarismo)
- **Playfair (1748-1819)** publicó en 1802 el libro “ilustraciones de la teoría huttoniana de la tierra”
- **Lyell (1797-1875)** se transforma en el gran exponente del uniformitarismo
- **Agassiz (1807-1873)** reconoció la evidencia que una Edad de Hielo y que Europa había estado cubierta en grandes extensiones.
- 1875-1900 “Edad heroica de la geomorfología americana”
  - **Powell (1834-1902)**
  - **Gilbert (1843-1928)**
  - **Dutton (1841-1912)**
  - **Davis (1850-1934)**

#### Evolución de los conceptos geomorfológicos - 5

- En los Estados Unidos de Norteamérica, Powell por un lado y **G. K. Gilbert** por otro, desarrollaron metodologías para el análisis del modelado de la superficie terrestre, en el Oeste árido de ese país. A partir de esos trabajos, Powell introdujo el concepto de **nivel de base local** como referencia regional del mínimo nivel hasta el cual pueden ocurrir procesos erosivos.

### 1er. Método de análisis geomorfológico

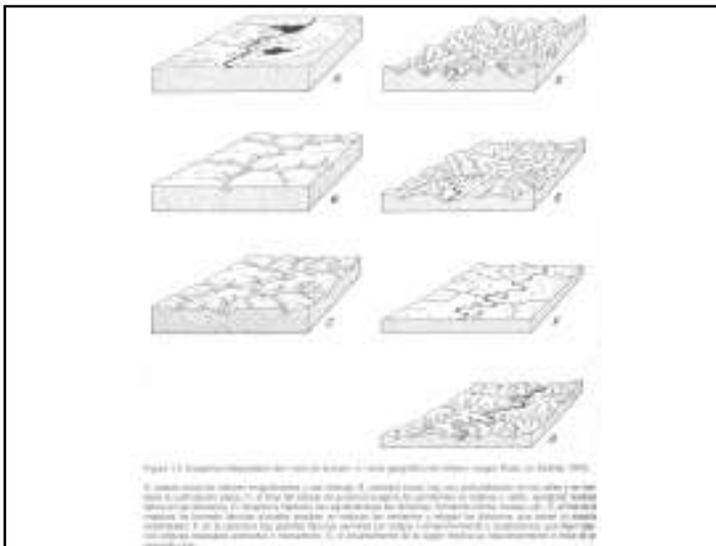
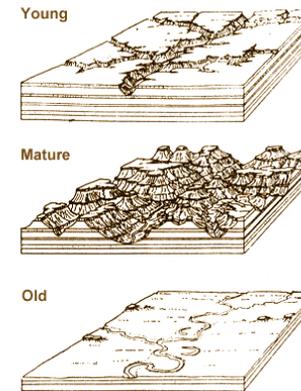
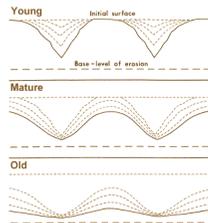
- **Primer postulado:** “Toda la variedad de formas del terreno están reguladas por - o como dirían los matemáticos, **son función de** - tres variables que pueden ser denominadas *estructura* (entendiéndose por tal, la litología, la tectónica, etc.) *proceso* (las acciones modeladoras del relieve) y *tiempo* (la duración del proceso modelador).” **Davis (1899)**
- **Geometría (forma) = f (estructura, proceso, tiempo).**

**Evolución de los conceptos geomorfológicos - 6**

**Segundo postulado** : “Las formas del modelado evolucionan gradual y sistemáticamente, pasando en ordenada sucesión por estadios perfectamente identificables, los llamados de **juventud, madurez y senectud**”

**Stages in the fluvial cycle of erosion**

acc. Davis, W.M., 1909: Geographical essays. Boston.



**Generalización de los “ciclos erosivos”**

- Wayland (1933), Peltier (1950), Cvijic (1918) ciclos de erosión aplicados a ambientes de sabana, periglacial y cársticos.
- Bauling (1935) realizó un intento de cronología universal apoyándose en los fenómenos glacioeustáticos.
- King (1967) dedujo una secuencia universal de arrasamiento pero propone un modelo alternativo de Davis denominado “Pediplanación” donde desliga la erosión de los cambios de nivel de base y los asocia a desplazamientos en la actividad orogénica

### Los trabajos previos constituyeron la base de:

- Principios de Geomorfología de Thurnbury (1954)
- Geomorfología de Engels (1948)



### Los procesos climáticos como base de referencia en la morfogénesis - 1

- Al mismo tiempo que Davis anunciaba su modelos, autores como Passarge (1904), von Richthofen (1886) dieron a conocer una “variedad” paisajística y morfológica que contrastaba con la “simplicidad” del Ciclo Geográfico.
- A la generalización davisiana se oponen también los conceptos de “zonalidad climática” y “zonalidad edáfica” de Köppen (1901) y Dokuchaev (1883))
- Fueron trabajos centrados en procesos actuales específicos y de ellos derivó el análisis geomorfológico estructurado: clasificación de las formas según su proceso genético y éstos según un agente (ríos, glaciares, vientos, etc.) o contexto climático.

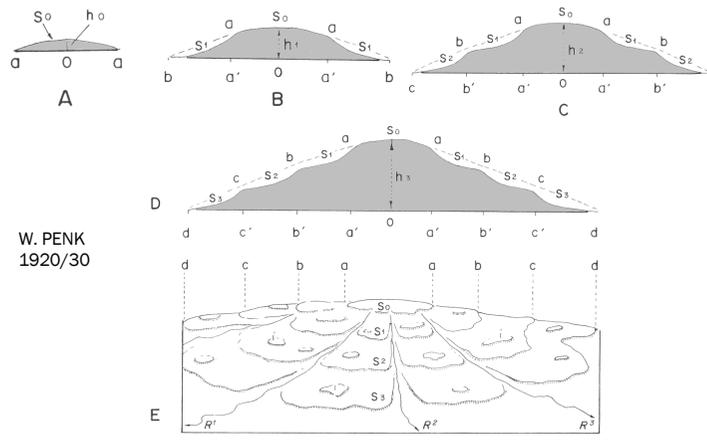
Cuadro 1.1. Algunos ejemplos de clasificaciones climatogénicas (según Wilson, 1960).

TÉRMINO	DEFINICIÓN	EJEMPLO: ENUNCIADO CUALITATIVO
Sistema de procesos climáticos (C.P.S.) (Wilson, 1960)	Concepto que relaciona factores climáticos y procesos geomorfológicos.	La acción del viento está limitada, fundamentalmente, al clima seco. El C.P.S. árido, entonces, allí donde la precipitación es escasa y la evaporación intensa. Está caracterizado por la acción eólica, procesos de desecación (con la formación de cráteres salinos) y tormentas poco frecuentes pero violentas.
Región paleomorfológica (Wilson, 1960)	Región donde las formas del relieve reflejan el clima y los procesos pasados.	Gran parte de la cuenca del Congo fue una región morfológica árida durante las etapas glaciares, tal como atestiguan la presencia de zonas áridas que pueden ser datadas por radiocarbonio.
Región morfogenética (Peters, 1950)	Región donde las formas del relieve reflejan el clima y los procesos actuales.	El Sahara, constituye una región donde el sistema morfológico árido es permanente. Su clima y paisaje son característicos de dicho sistema.
Sistema morfogenético (Cotton, 1958)	Concepto que relaciona clima, procesos y formas del relieve.	La acción eólica está asociada al clima seco e implica la formación de dunas y cubetas de deflación. El sistema morfológico árido existe allí donde las precipitaciones son escasas y la acción eólica, junto a la evaporación y desecación, es intensa. Su paisaje está definido por dunas, cubetas de deflación, pavimentos albiticos, fardos salinos, fragmentación de las rocas por fracturas de sal, alteración subsuelo, arroyos, suelos estacionalmente húmedos pedregales de intrusión, por ejemplo, etc.

### El papel de la tectónica en el relieve -1 La interacción dinámica

- Desde la perspectiva davisiana, “la estructura” constituye un conjunto de factores “geognósticos” que condiciona la acción modeladora (ej: litología y tectónica)
- Desde esta perspectiva, la dinámica endógena juega un papel “estático”, casi pasivo.
- Establece las condiciones iniciales y aporta la energía potencial.

### El papel de la tectónica en el relieve -2 La interacción dinámica



### El papel de la tectónica en el relieve -3

- Morfoestructura = relieves complejos producto de la acción conjunta entre tectónica y modelado (Gerasimov, 1946)

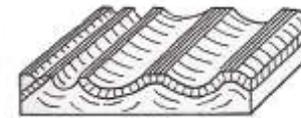
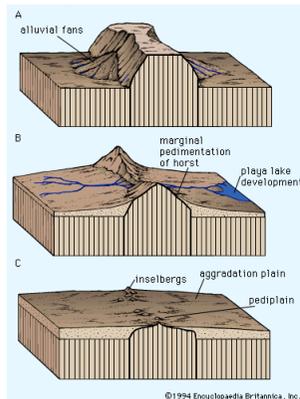
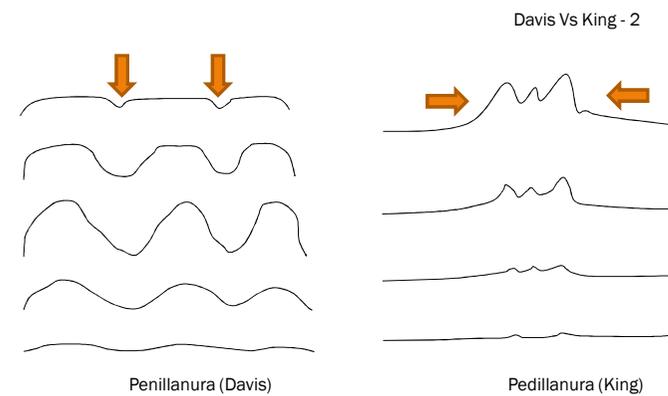


FIG. 1.—Relieve apalachense.



Davis Vs King - 1

King (1967) propuso un modelo alternativo al de Davis denominado "Pediplanación" donde desliga la erosión de los cambios de nivel de base y los asocia a desplazamientos en la actividad orogénica y al **retroceso paralelo de las vertientes**

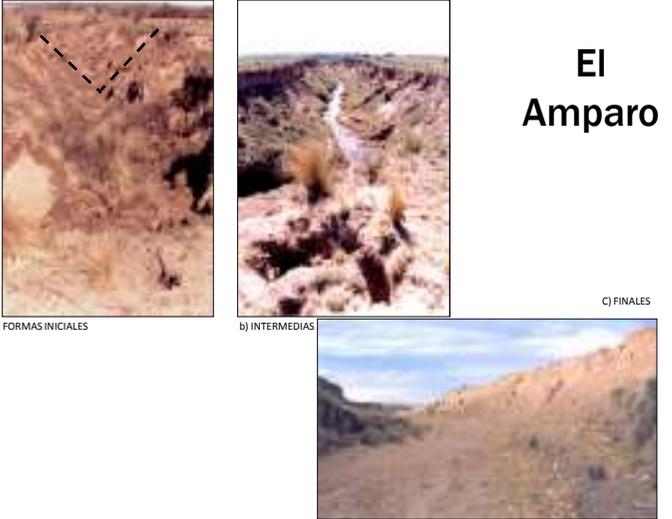


## El Amparo



Estado de desarrollo	Forma		Tamaño		Pendiente del fondo de la cárcava	Actividad morfogénética principal
	Perfil transversal	En planta	Ancho predominante (m)	Profundidad Predominante (m)		
Temprano	En "v"	Lineal	3-5	<5	> que la superficie de cárcavamiento	Retroceso de cabecera e incisión vertical
Intermedio	En "v" con el extremo superior de la pared de la cárcava vertical	Lineal y dendrítica	3-30	5-10	<= que la superficie de cárcavamiento	Retroceso de cabecera y erosión lateral
Avanzado	En artesa, con paredes verticales y fondo plano	Dendrítica, bulbosa o compuesta	30-80	5-15		Erosión lateral

## El Amparo



a) FORMAS INICIALES      b) INTERMEDIAS      c) FINALES

### Síntesis – Evolución de los conceptos geomorfológicos 1

- El estudio del origen de las ideas geomorfológicas puede remontarse hasta precedentes tan antiguos como los que pueden proporcionar los escritos de autores griegos, romanos, árabes y renacentistas
- En líneas generales, los conceptos que durante muchos años dominaron los puntos de vista utilizados en la descripción y explicación de las formas de los paisajes-terrestres fueron los que emanaban de los textos bíblicos. Así, de ellos se deriva la idea de que el principal causante de los rasgos del relieve fuesen grandes catástrofes, como por ejemplo -el diluvio universal, ocurridas en un corto lapso de tiempo, es decir en los aproximadamente 4.000 años que se deducían de la interpretación del Génesis.
- Fueron las ideas del escocés Hutton las que sentaron las bases de la geología científica moderna, y con ellas de la geomorfología, al afirmar que debía partirse de la realidad observable para encontrar una explicación comprensible de los rasgos del relieve y de su evolución
- Estas ideas de Hutton son las que constituyen la base de la llamada "Ley del uniformitarismo", sintetizada en la máxima de Geikie (1879) "el presente es la llave del pasado", todo lo cual está en clara oposición a las ideas catastrofistas inspiradas en el relato bíblico y no en la observación de los hechos.
- Las bases de la teoría de Davis arrancan de la gran revolución científica producida en el siglo XIX, de la síntesis derivada de la conjunción de las ideas de Hutton, Playfair y Lyell. A todo ello incorpora observaciones de campo, las propias (1889 a) y las realizadas por los primeros exploradores del oeste de los Estados Unidos, especialmente por Powell, Dutton y Gilbert. Powell (1875) había formulado la hipótesis de un nivel de base como control del desarrollo de la erosión, Gilbert (1877) estableció la ley de la capacidad del transporte de los cursos de agua en vertientes y en valles y Dutton (1880) introdujo los conceptos de denudación continental.
- Las formas del relieve son función de tres factores, la estructura geológica, los procesos de erosión y el estado de desarrollo o tiempo de acción de los procesos sobre la estructura. De esta trilogía, el tiempo es para Davis el elemento fundamental; de ahí su segundo postulado:
- Las formas del modelado evolucionan gradual y sistemáticamente, pasando en ordenada sucesión por estadios perfectamente identificables, los llamados de juventud, madurez y senectud.

### Síntesis – Evolución de los conceptos geomorfológicos 2

- Esta evolución del relieve se produce en ciclos sucesivos, en cada uno de los cuales alterna una fase corta de constitución del relieve por la acción de las fuerzas tectónicas, y una fase larga de destrucción del mismo bajo la acción de los procesos de denudación subaéreos
- También es importante en el planteamiento de Davis el hecho de que considerase como esenciales en la denudación la acción del agua en vertientes y valles, y los movimientos en masa lentos en las vertientes, es decir, procesos que se dan comúnmente en países templado-húmedos, a los que considero como procesos normales de denudación, dando a los procesos ligados a otros climas el valor de accidentales.
- Pero aun cuando la popularidad de los postulados davisianos fue inmediata y extensa, también es cierto que ya en su tiempo surgieron serias críticas a sus teorías. De esta controversia, en la que ha habido defensores y detractores de las ideas de Davis, surge hasta cierto punto la actual división de la ciencia geomorfológica en varias ramas.
- Contemporáneamente a Davis, Walter Penck (1924) fue quien más decididamente se opuso a la conceptualización davisiana, y lo hizo desde una perspectiva geológica o de geomorfología estructural. Es decir, Penck considera que el factor preponderante en el modelado de las formas del relieve es la estructura geológica, en especial la que hace referencia a la acción de las fuerzas tectónicas.
- No solo Walter Penck, sino prácticamente el conjunto de la escuela alemana rechazó las ideas de Davis, como puede verse por los escritos de Pasarge (1912), quien considera que el concepto de ciclo es irreal pues ignora los condicionamientos climáticos y las causas locales, y lleva a conclusiones demasiado rápidas y superficiales.
- En el marco de los paisajes semiáridos de Australia, King (1953), partiendo de lo expuesto por Davis (1905) y Bryan (1923, 1935) sobre la geomorfología de las áreas secas de los Estados Unidos, así como en base a la evolución de vertientes defendida por Penck (1924), elabora una teoría alternativa a la peneplanización propuesta y defendida por Davis, la llamada pediplanación, con la idea de que el clima "normal" bajo el que evolucionan la mayor parte de los paisajes es el semiárido.

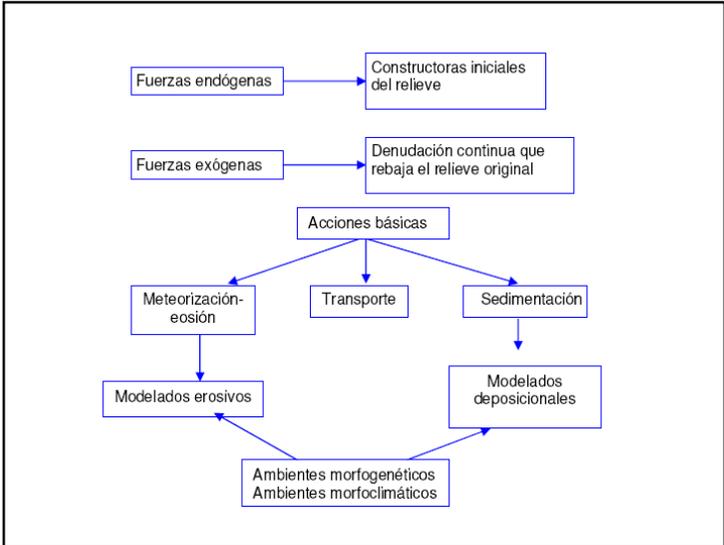
### Síntesis – Evolución de los conceptos geomorfológicos 3

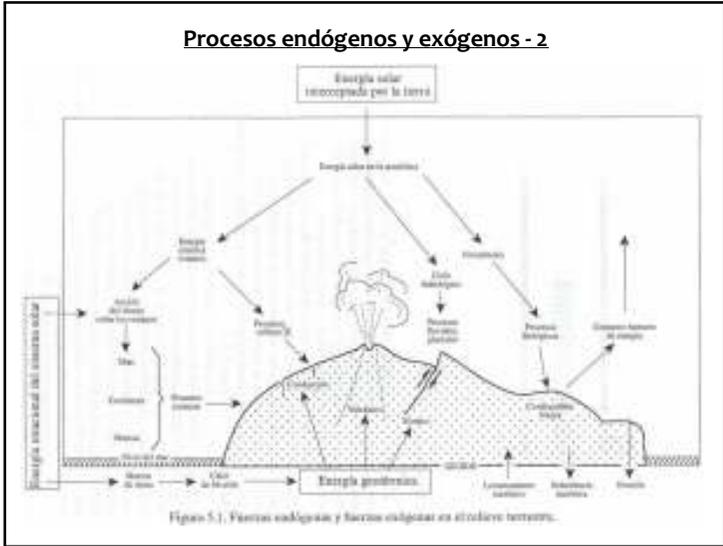
- De la idea de la importancia climática en el desarrollo de los ciclos de erosión defendida por los autores arriba mencionados, se llega de manera lógica a la concepción de la existencia de conjuntos de formas o paisajes con un carácter específico, en función no tanto del tiempo, sino más bien del conjunto de procesos que tienen lugar en los diferentes ambientes climáticos
- Esta idea también se encuentra en los franceses Cholley (1950) y de Martonne (1913), así como en el norteamericano Eakin (1916). El concepto de control climático de las formas del relieve ha sido posteriormente desarrollado al máximo por los geomorfólogos europeos, entre los que destacan por su pionerismo Tricart (1953 a), Tricart y Cailleux (1955), Bieldel (1950, 1977) y Birot (1960).
- La delimitación de las grandes áreas de conocimiento en que puede subdividirse la geomorfología de nuestros días viene determinada, como en cualquier otra ciencia, tanto por el estado actual de la disciplina como por los condicionamientos de su evolución histórica. Ha parecido, por tanto, conveniente organizar los cursos sobre Geomorfología en siete grandes temas:
  - 1) Fundamentos, métodos y conceptos.
  - 2) Geomorfología dinámica, funcional o de los procesos.
  - 3) Geomorfología estructural.
  - 4) Geomorfología climática.
  - 5) Geomorfología histórica.
  - 6) Geomorfología ambiental y aplicada.
  - 7) Geomorfología regional.

### Tendencias Actuales

- Métodos cuyo denominador común es la generalización: metodologías analítico-descriptivas, e implican tanto los procesos como sus morfologías asociadas (Tricart y Cailleux (1965); Derruau (1978); Thornbury (1960) y Engels (1948).
- Frente a la tendencia anterior surge la de analizar los procesos geomorfológicos en forma sectorial, proceder a su cuantificación y, definir parámetros sobre las configuraciones geométricas de las formas o las relaciones dinámicas del proceso.
  - Hultjrom (1935) transporte de sedimentos
  - Horton (1932-1945) cuencas de drenaje
  - Strahler (1950), Schumm y Chorley morfometría
- Teoría de sistemas
  - Equilibrio dinámico
  - Umbrales geomórficos
  - Respuestas complejas
- Geometrías fractales: trata de cualificar y cuantificar fenómenos naturales discontinuos y/o de configuración o distribución irregular: estas propiedades y funcionamiento son inherentes a las formas del relieve y su dinámica.

### Procesos endógenos y exógenos - 1





### Dominios morfogenéticos y morfoclimáticos - 1

- Un Dominio o **Sistema Morfogenético**: "conjunto formado por la combinación de diferentes agentes de la erosión presentes en un lugar y que desempeñan un papel en la génesis de las formas del terreno"
- Ej: desde la desagregación por el hielo al transporte y al depósito por medio de las aguas o por el viento
- Los sistemas morfogenéticos han sido repartidos en algunos grandes tipos estrechamente ligados a las grandes zonas climáticas, llamadas por J. Tricart **Sistemas Morfoclimáticos**
- Investigaciones posteriores mostraron que las formas del relieve no pueden explicarse solamente por los procesos físicos y bioquímicos actualmente en juego.
- Los climas y sus componentes (temperaturas, precipitaciones, vientos), las coberturas vegetales, el escurrimiento de las aguas, los suelos han sufrido en el transcurso del tiempo profundas modificaciones, que han alterado, reforzado o atenuado los procesos de desagregación y de descomposición de las rocas, de transporte y de depósito de los productos de la erosión. Cuando estas modificaciones se traducen por una acentuación brutal del ataque de las vertientes y una transformación importante de las formas de la superficie del suelo, modelado o relieve, hay destrucción del sistema morfogenético emplazado hasta ese momento y remplazo por otro; se habla de crisis morfoclimática o crisis de erosión.
- La era cuaternaria vio sucederse de este modo varias crisis morfoclimáticas provocadas por una acentuación del frío y del hielo en las regiones polares y templadas (períodos denominados glaciares) o una acentuación de la sequía en las regiones subtropicales y tropicales (períodos llamados interpluviales). Una crisis morfoclimática puede ser provocada también por un levantamiento local o general, o por un descenso del nivel de base que reactiva la erosión lineal ligada a los cursos de agua; o bien por el desmonte de las vertientes por una sociedad (crisis de erosión antrópica)

### Dominios morfogenéticos y morfoclimáticos - 3

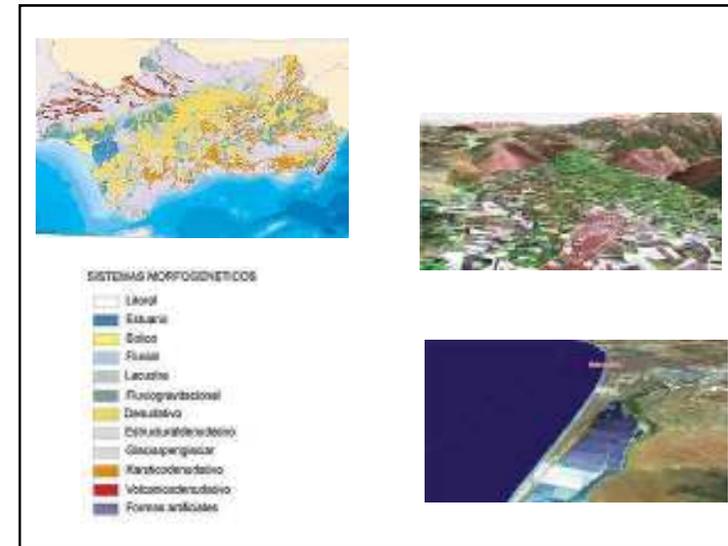
- Es indudable que en muchos procesos geomorfológicos, el clima juega un papel primordial.

### Dominios morfogenéticos y morfoclimáticos - 4

- No son iguales los procesos y geoformas dominantes en:
  - Clima ecuatorial
    - Precipitaciones > 2000 mm/año
    - Temperaturas promedios 28 (diarias?)
    - Meteorización importante
    - Vegetación abundante
  - Clima Subtropical seco
    - Precipitaciones < 100 mm/año
    - Temperaturas contrastadas entre día y la noche
    - Meteorización química despreciable
    - Vegetación muy escasa o inexistente
    - Suelos inexistente o muy delgados

### Dominios morfogenéticos y morfoclimáticos - 1

- En todos los **dominios morfoclimáticos**, a la hora del análisis geomorfológico, aparecen dos tipos de situaciones que explican la relación entre el **relieve** y el **sistema morfogenético**. Unas formas responden a los **procesos morfogenéticos** presentes y evolucionan con ellos; otras, en cambio, están estabilizadas y tienden a desaparecer, bajo la acción de los procesos morfogenéticos actuales. Se trata de **formas vivas** o funcionales, y **formas heredadas** o relictas, respectivamente. Son estas formas heredadas las que nos proporcionan información sobre la historia del relieve y las condiciones bioclimáticas existentes cuando se formaron, la **geomorfología histórica**.
- «Llamamos sistema morfogenético al conjunto de las combinaciones de procesos elementales responsables del modelado del relieve de una porción de espacio sometida a los mismos agentes de erosión, actuando con modalidades idénticas» (R. Coque). Es decir, el sistema morfogenético incluye los procesos de **meteorización**, transporte y acumulación que se combinan para formar un relieve. En este proceso es fundamental la **conurrencia del clima**; aunque la **erosión litoral** tiene su propia dinámica.
- Ejemplos de dominios morfogenéticos:
  - o Ambiente estructural
  - o Ambiente de depósito
  - o Ambiente erosivo (o denudativo)
  - o Ambiente de disolución
  - o Ambiente residual
  - o Ambientes mixtos



### Clasificación de los dominios morfoclimáticos

- ACTIVOS**
  - ej. los dominios más activos son el **periglaciario** y el de **la selva tropical**
  - La presencia de **formas heredadas** es escasa, y se localizan en las zonas más resguardadas de los agentes erosivos.
- ESTABILIZADOS**
  - proceso erosivos son muy lentos, y es posible conservar las formas heredadas durante mucho más tiempo
  - El paradigma de este tipo es el **dominio árido**, pero también el **dominio templado húmedo**.
- DE TRANSICIÓN**
  - se caracterizan por que presentan formas activas junto a formas relictas en cantidades más o menos semejante. Los dominios que presentan más tipos de transición son: el **dominio semiárido**, el **dominio de la sabana**.

### Dominios morfogenéticos y morfoclimáticos

- Budel (1948) sugirió la existencia de **Regiones Morfogenéticas**
- El concepto de regiones morfogenéticas implica que bajo un determinado conjunto de condiciones climáticas, determinados procesos geomorfológicos serán predominantes y darán al paisaje características diferentes de aquellos desarrollados bajo otro conjunto de condiciones climáticas.



## Métodos de estudio e investigación geomorfológica-2

- **Agassiz** interpretó que muchos de los depósitos sedimentarios existentes en las llanuras europeas actualmente muy alejadas de cualquier glaciar, fueron dejados por glaciares durante algún momento del pasado geológico. Por lo tanto y por lógica deducción, Agassiz llegó a la conclusión de que para que ello hubiese ocurrido, el clima de la tierra tuvo que haber experimentado episodios de considerable enfriamiento.
- Esa fue la primera vez que en la ciencia geológica se habló de tales episodios de enfriamiento, a los que Agassiz denominó **Glaciaciones**. Además, este mismo investigador observó que en subsuelo de distintos lugares de Europa, se superponían depósitos similares, pero de muy diferente antigüedad, a juzgar por su superposición y como surge de aplicar la regla de Steno. Con ello dedujo que durante el tiempo geológico denominado **Pleistoceno()**, habían ocurrido por lo menos cuatro episodios de enfriamiento planetario.

## Técnicas de trabajo en Geomorfología

- Documentación bibliográfica/cartográfica
- Observación, verificación de observaciones indirectas y toma de datos en campo
- Análisis de laboratorio
- Elaboración de resultados en gabinete

Tabla 1.1. Métodos e investigación en geomorfología

MÉTODOS		INVESTIGACIÓN		ANÁLISIS	
TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN
Observación directa	Observación directa en campo de las formas del relieve.	Observación indirecta	Observación indirecta a través de fotografías aéreas, satelitales, etc.	Análisis de campo	Análisis de campo de las formas del relieve.
Observación indirecta	Observación indirecta a través de fotografías aéreas, satelitales, etc.	Análisis de laboratorio	Análisis de laboratorio de muestras de sedimentos, etc.	Análisis de gabinete	Análisis de gabinete de mapas, etc.
Análisis de gabinete	Análisis de gabinete de mapas, etc.	Documentación bibliográfica	Documentación bibliográfica de la literatura científica.	Documentación cartográfica	Documentación cartográfica de mapas, etc.

## ANEXO

### Definiciones de Geomorfología

- “La Geomorfología es una ciencia de síntesis que tiene por objeto clasificar y explicar las formas del relieve” (Viers, 1973)
- “La Geomorfología es el estudio de las formas del relieve terrestre” (Derruau, 1966) . Es una ciencia que se propone describir las formas y explicar el relieve, su evolución y los procesos del modelado
- “La Geomorfología es la ciencia de las formas terrestres” (incluidas las formas submarinas) (Thornbury, 1966)

**En la mayoría de las definiciones, la geomorfología tiene por objetivo:**

- La descripción de las formas del terreno
- La explicación de su génesis, o sea, de su origen y evolución a través del tiempo
- La definición de la naturaleza y distribución de los materiales que constituyen las geoformas
- La clasificación de los paisajes, principalmente en base a su morfología, origen, edad y composición
- La descripción y explicación de los agentes y procesos geomorfológicos modeladores

**FIN – UNIDAD I**