

# GEOMORFOLOGÍA

Edier V. Aristizábal G.

evaristizabal@unal.edu.co

Versión: June 23, 2020



# GEOMORFOLOGÍA TECTÓNICA & ESTRUCTURAL

**Geoformas tectónicas:** son producidas por procesos endógenos sin la intervención de las fuerzas denudacionales (proceso exógeno).

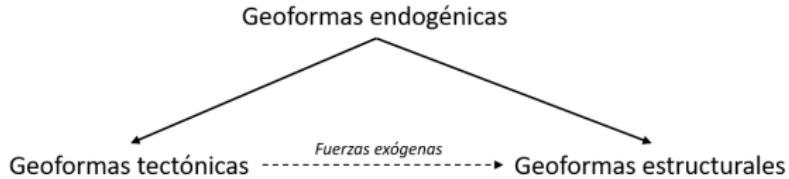
**Prediseño tectónico.** Características del paisaje con características endogénicas o tectónicas estampadas sobre ellas (redes de drenaje).

La influencia tectónica se manifiesta en la estructura de las cadenas montañosas, volcanes, arcos de isla, y otras estructuras de gran escala expuesta sobre la superficie terrestre, pero también en pequeños elementos tales como escarpes de falla.

**Geomorfología tectónica:** investiga los efectos de los procesos tectónicos activos (fallas, lineamientos, subsidencias) sobre las geoformas.

**Geoformas estructurales:** resultado de las fuerzas exógenas actuando sobre geoformas tectónicas denudando rocas menos resistentes o líneas de debilidad.

**Geomorfología estructural:** influencia pasiva de estructuras geológicas sobre geoformas.



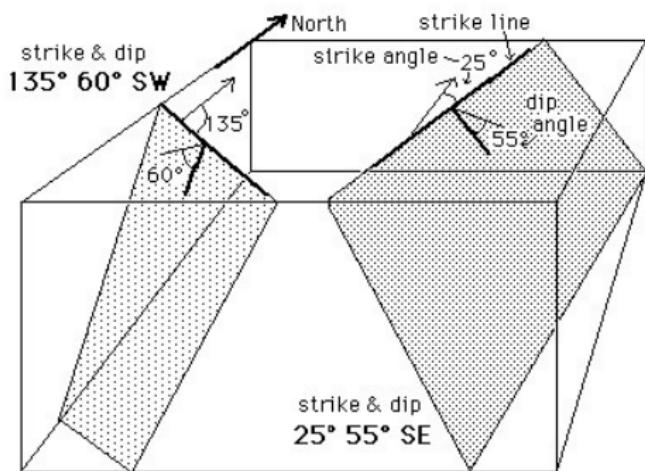
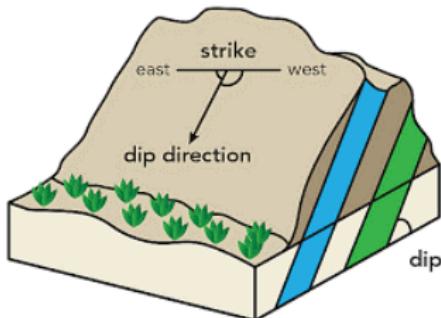
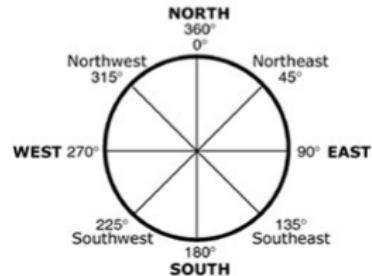
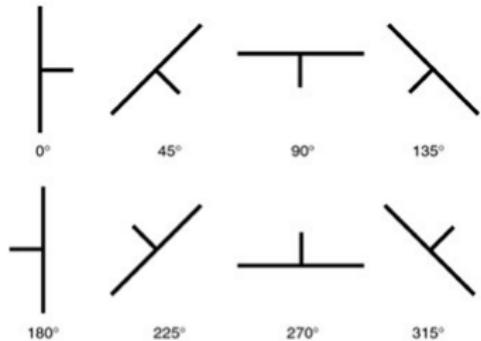
## Tipo de esfuerzo

Tension	Compresión	Cizalla		Tipo de deformación
Indeformado	Ductil			
				
				
				
				Frágil

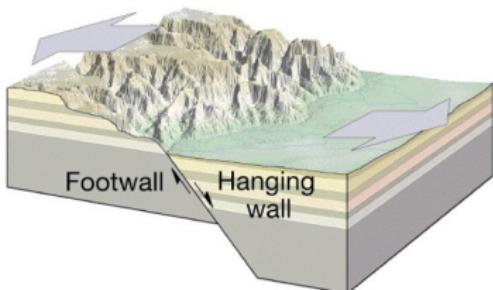
# Estructuras Geológicas



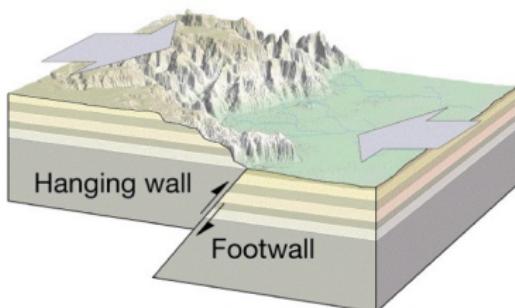
# Rumbo y Buzamiento



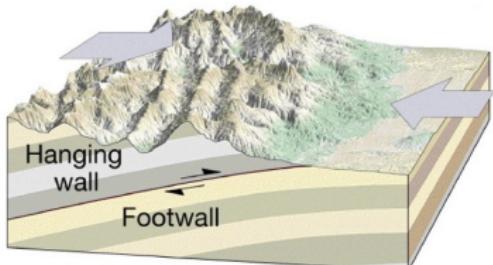
# Relieve fallado



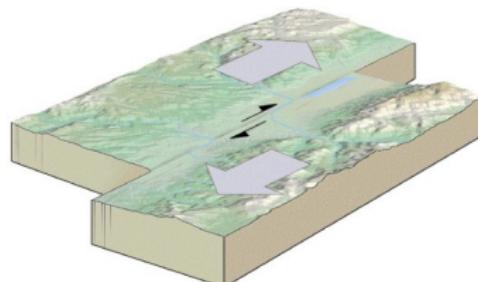
A. Normal fault (tensional)



B. Reverse fault (compressional)



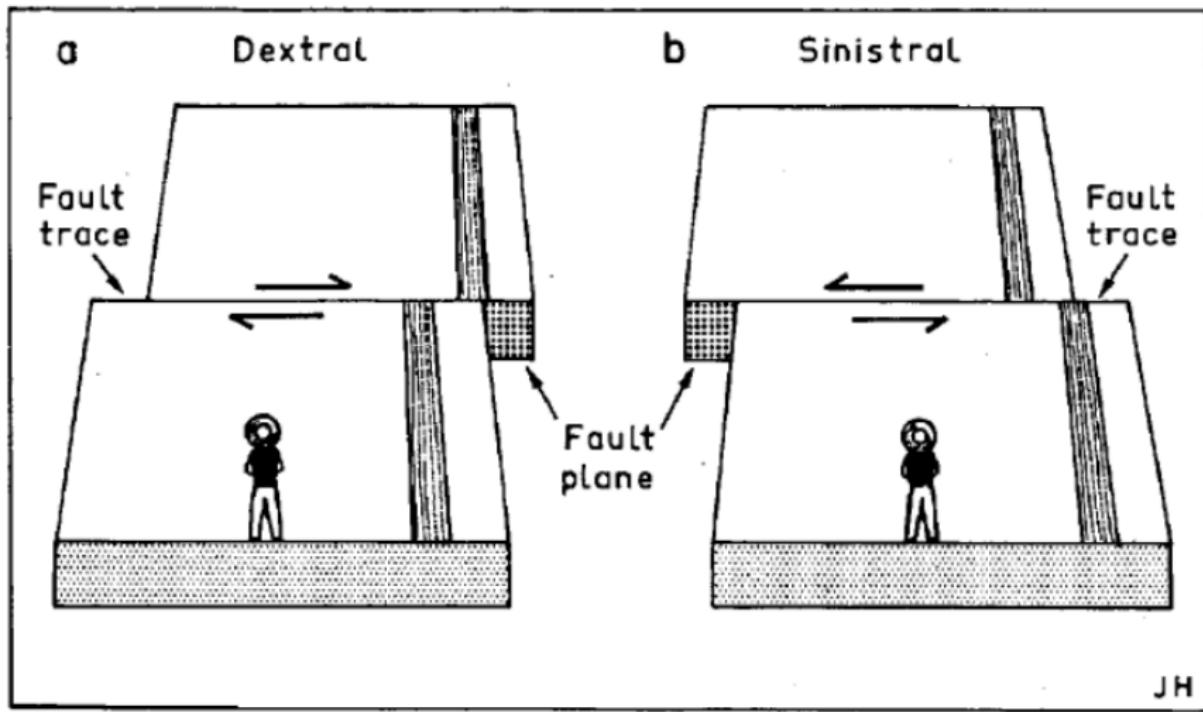
C. Thrust fault (compressional)



D. Strike-slip fault (shear)

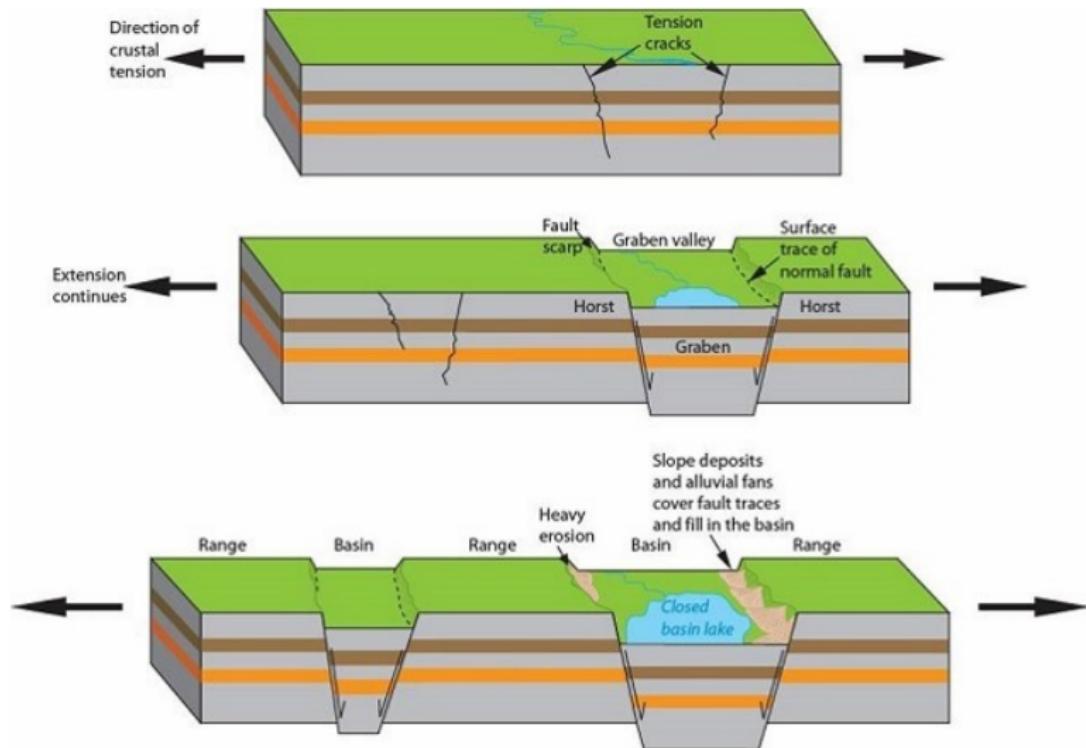
Harry Williams, Geomorphology

## Relieve fallado



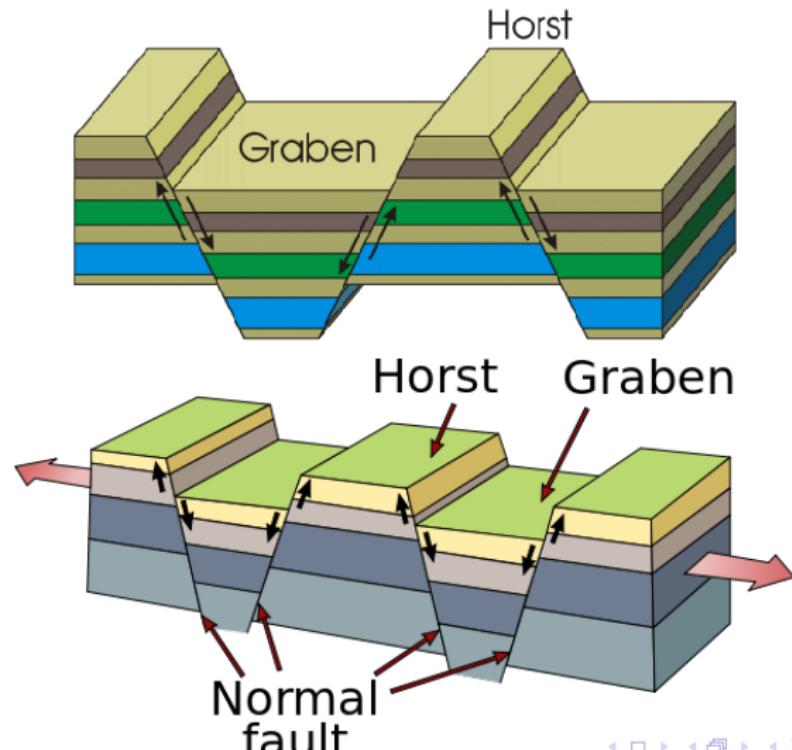
# Geoformas Relieve Fallado

## Marco extensional



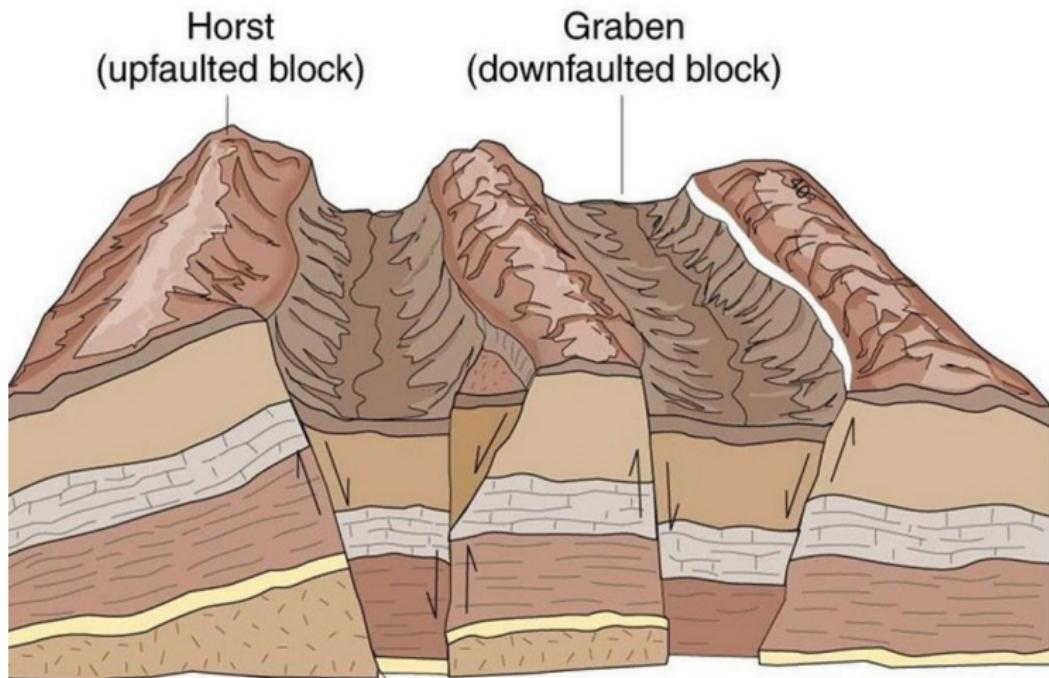
# Geoformas Relieve Fallado

## Marco extensional



# Geoformas Relieve Fallado

Marco extensional



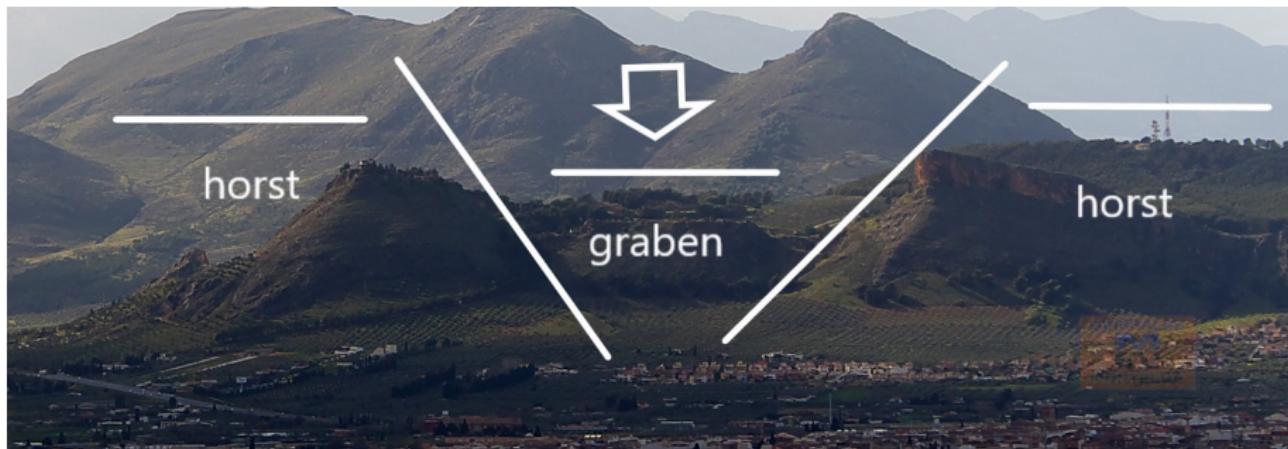
# Geoformas Relieve Fallado

Marco extensional



# Geoformas Relieve Fallado

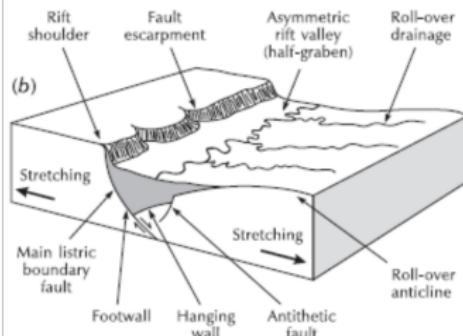
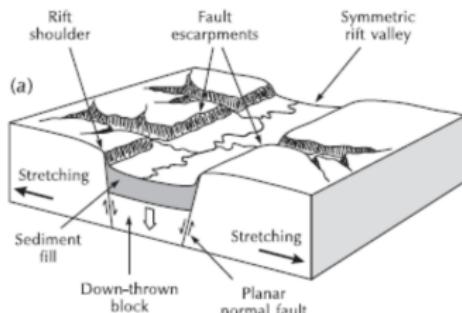
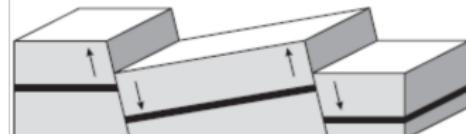
## Marco extensional



# Geoformas Relieve Fallado

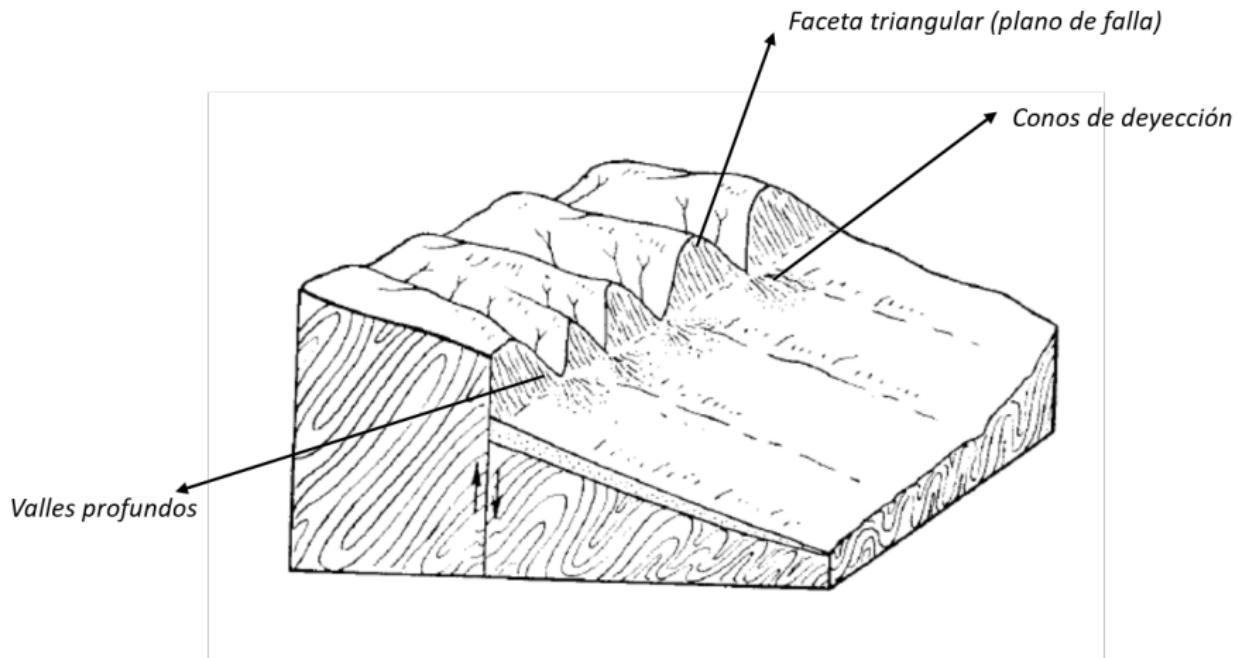
## Marco extensional

(b) Tilted block (Bloques basculados)



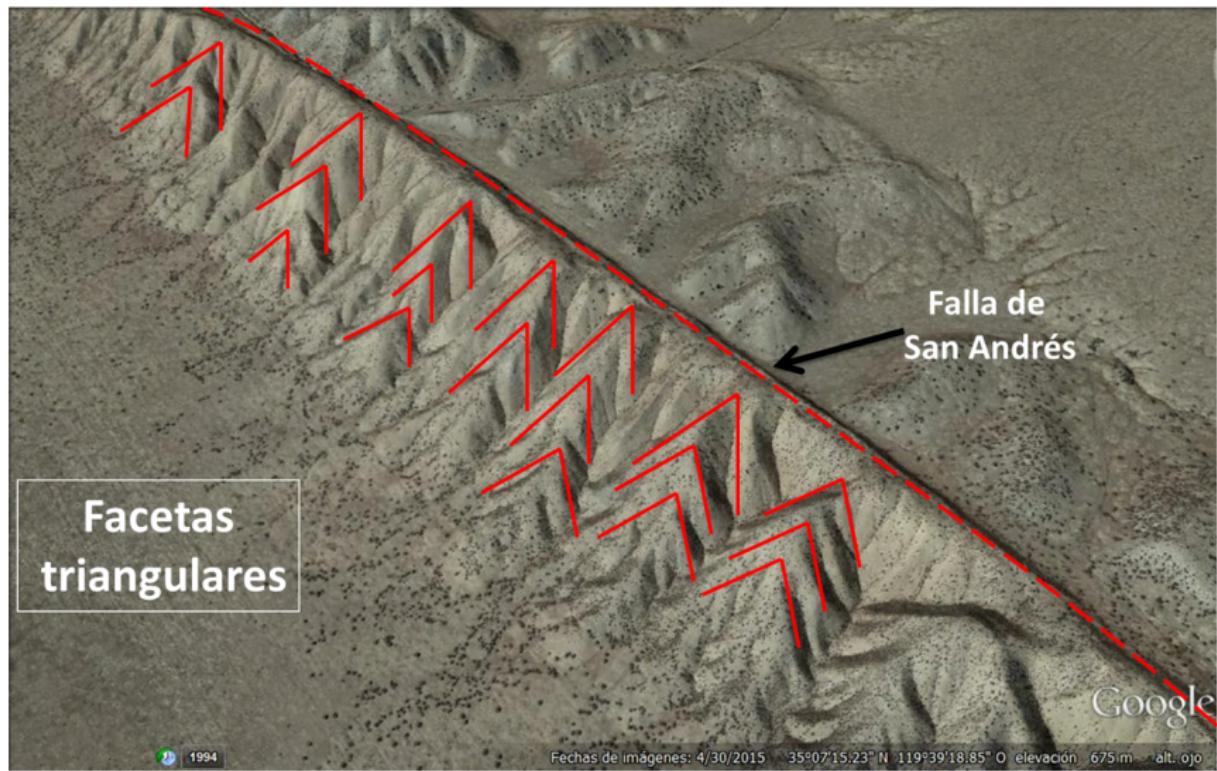
# Geoformas fallas de componente vertical

Expresión topográfica: facetas triangulares



# Geoformas fallas de componente vertical

Expresión topográfica: facetas triangulares



# Geoformas fallas de componente vertical

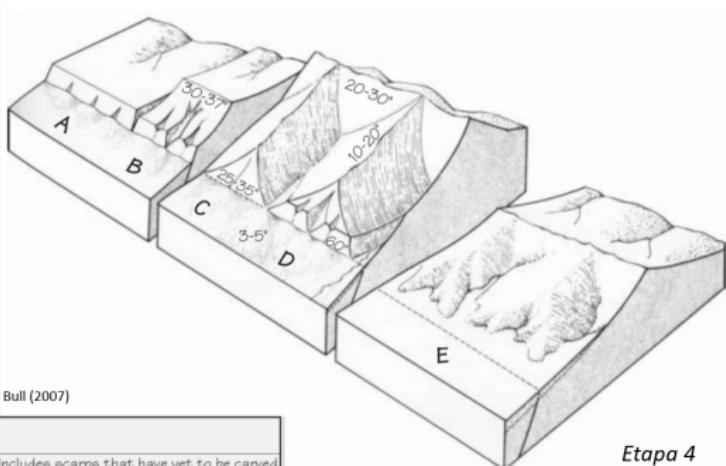
Expresión topográfica: facetas triangulares



© Ralf Hetzel

# Geoformas fallas de componente vertical

## Expresión topográfica: facetas triangulares



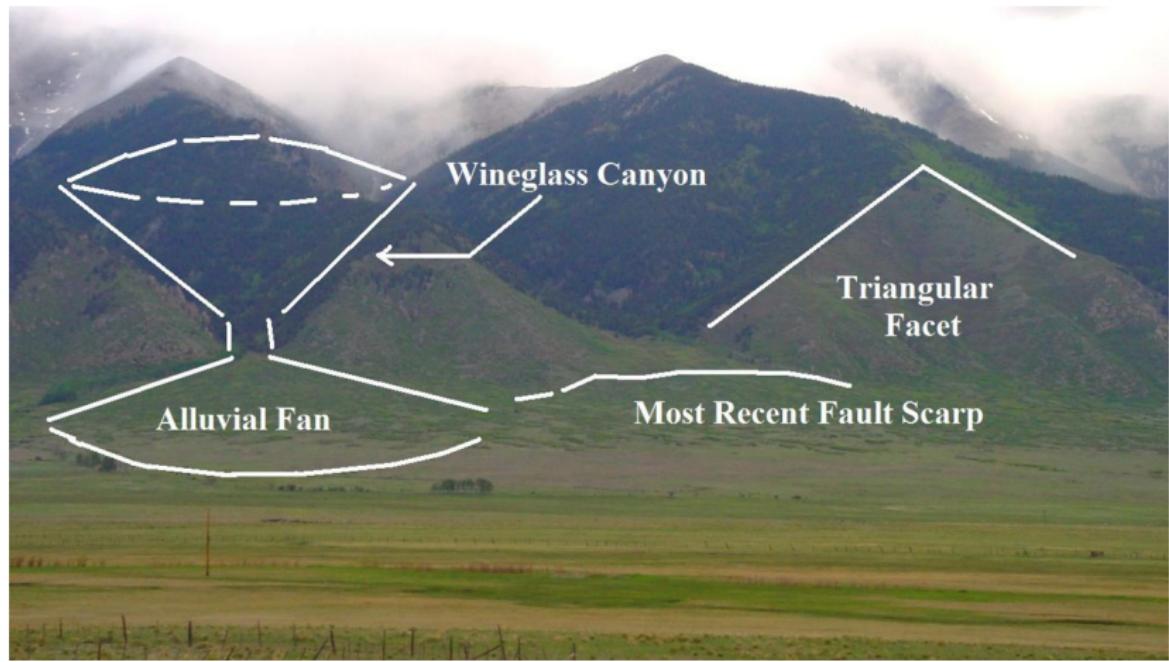
Fuente: Tectonic geomorphology of mountains by Bull (2007)

Facet class	Erosional landforms
1	Planar surface with only rills. Includes escarpments that have yet to be carved into facets by streams flowing across the scarp.
2	Planar surface with shallow valleys extending a short distance into the facet.
3	Valleys extend more than 0.7 the horizontal distance between the base and top of the facet.
4	Deep valleys extend more than 0.7 the horizontal distance.
5	Greatly dissected but the general form is still obvious.
6	So dissected that the general form of a facet is not obvious.
7	Triangular facets are not present because they have been removed by erosion, or they never existed.



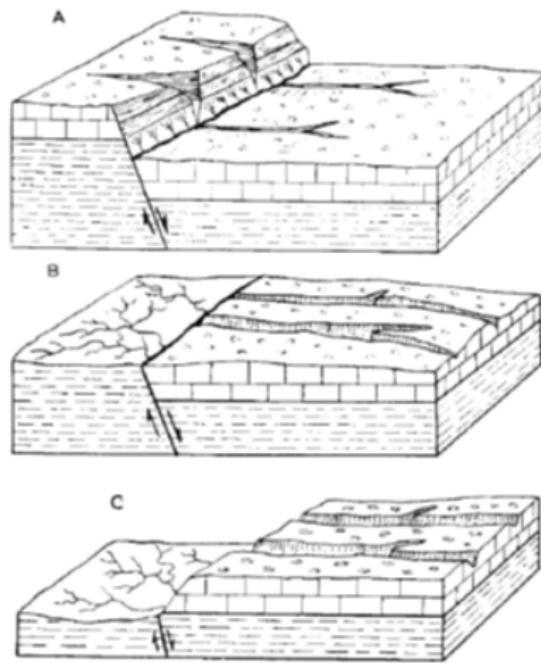
# Geoformas fallas de componente vertical

Expresión topográfica: facetas triangulares



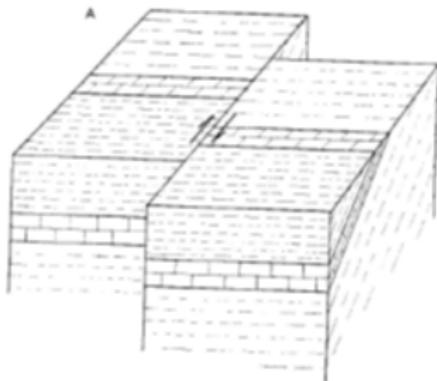
# Geoformas fallas de componente vertical

## Inversión relieve



# Geoformas fallas de componente rumbo

Desplazamiento del relieve

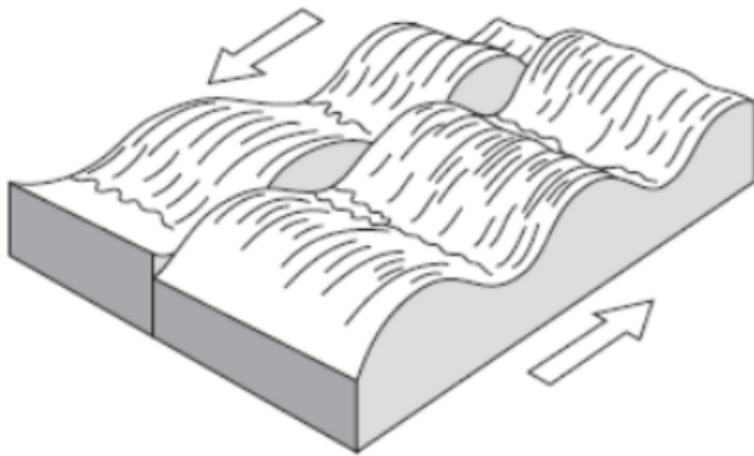


# Geoformas fallas de componente rumbo

Desplazamiento del relieve

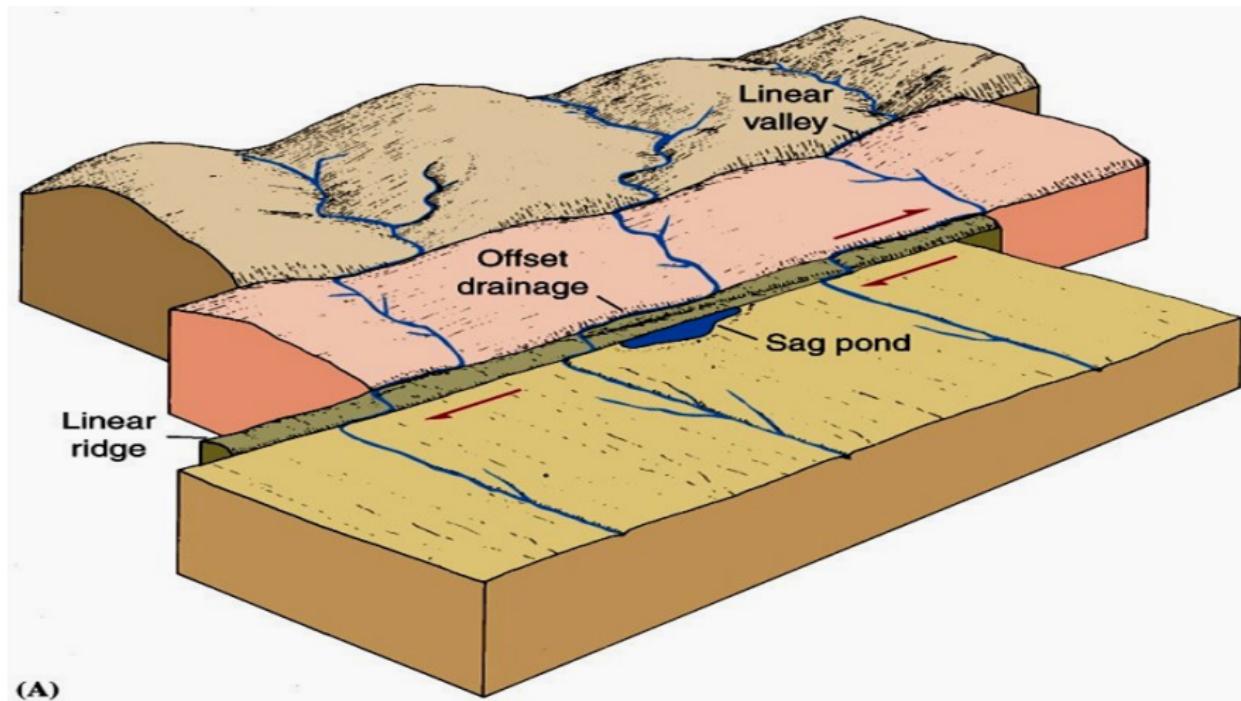
**Lomos de obturación** (*shutter ridges*) y drenajes desplazados (*offset drainage*)

**Lomos de presión** (*pressure ridges*) y lagos de falla (*sag pond*)



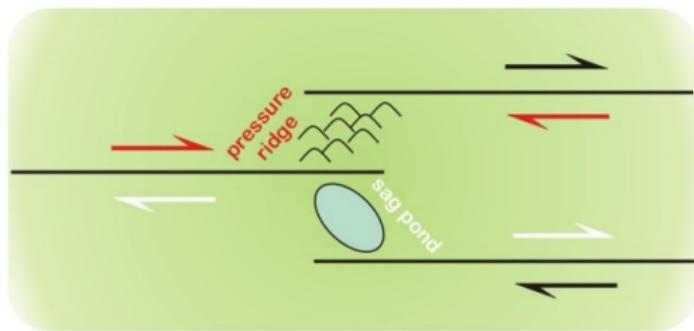
# Geoformas fallas de componente rumbo

Desplazamiento del relieve



# Geoformas fallas de componente rumbo

Lomos de presión vs *sag ponds*



# Geoformas fallas de componente rumbo

Valles alineados

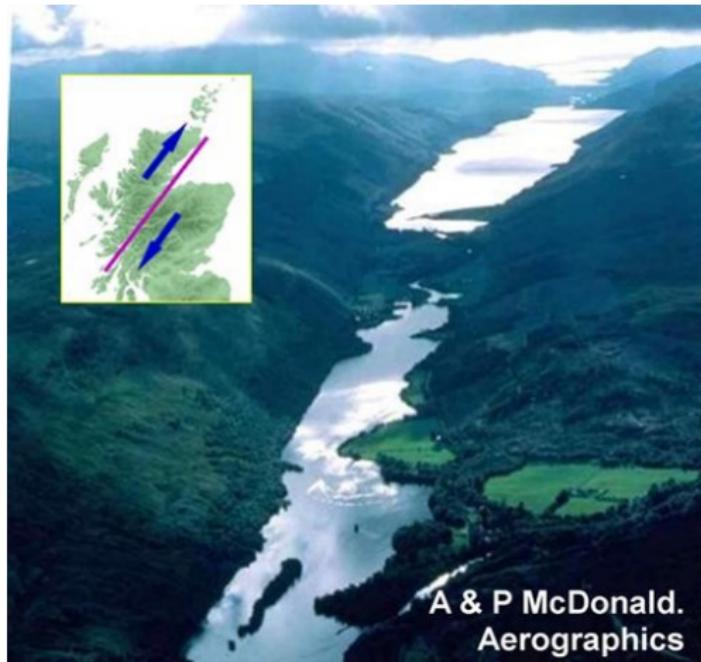
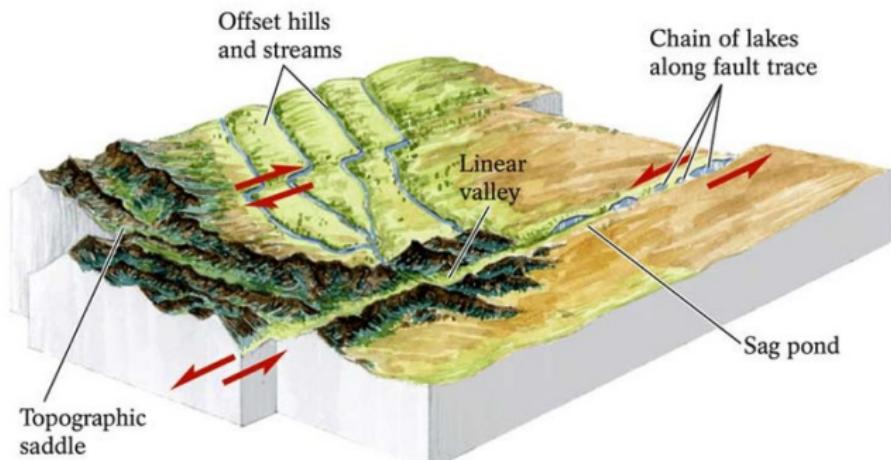
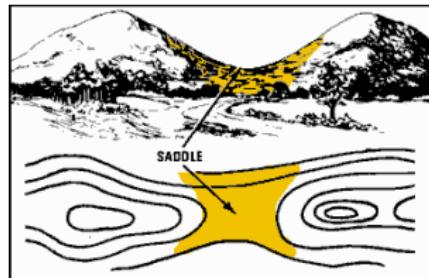


Figure: The Great Glen (Scotland)

# Geoformas fallas de componente rumbo

Boquerones, Delgaditas, *saddle*



# Geoformas fallas de componente rumbo

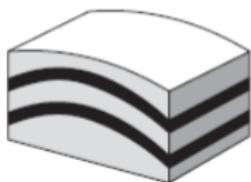
Boqueron



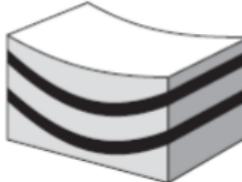
# Comportamiento Ductil

## Relieve Plegado

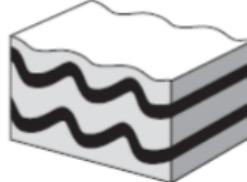
(a) Anticline



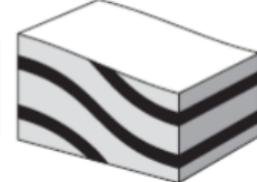
(b) Syncline



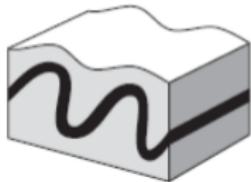
(c) Asymmetrical folding



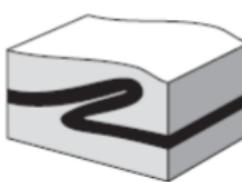
(d) Monocline



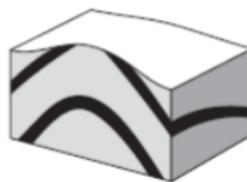
(e) Isoclines



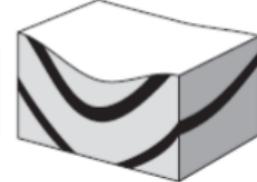
(f) Recumbent fold



(g) Dome

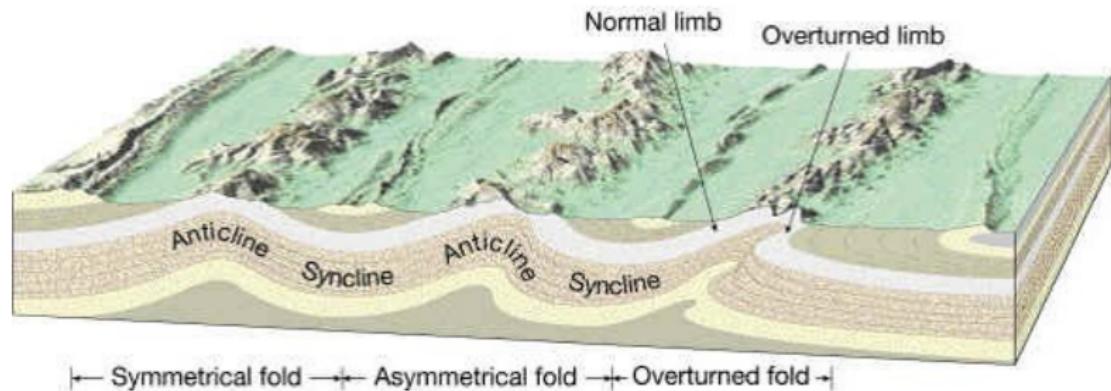


(h) Basin



# Comportamiento Ductil

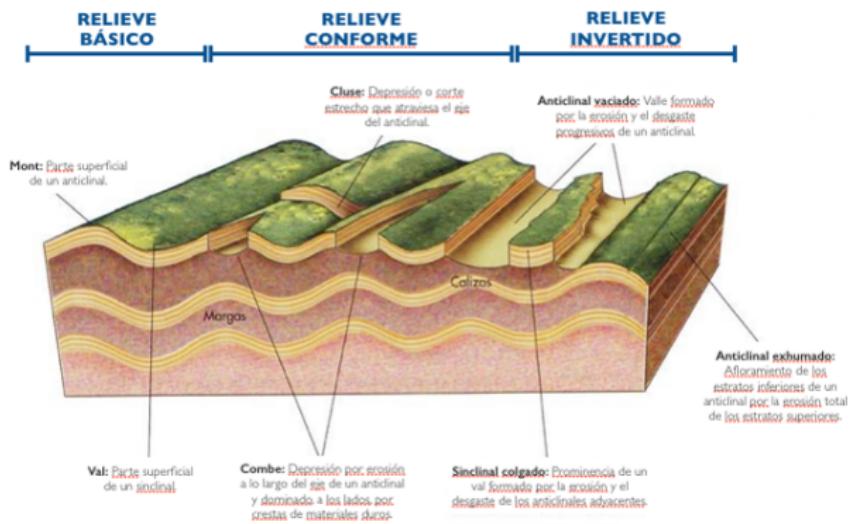
## Relieve Plegado



## Relieve Plegado

# Relieve Jurásico

El relieve es un directo reflejo de las estructuras que subyacen. Se forma en cordilleras jóvenes por una alternancia de pliegues convexos (anticlinales) y concavos (sinclinales). En los anticlinales la erosión del agua crea valles perpendiculares (cluses) y valles paralelos (combes)



# Relieve Plegado



# Relieve Plegado

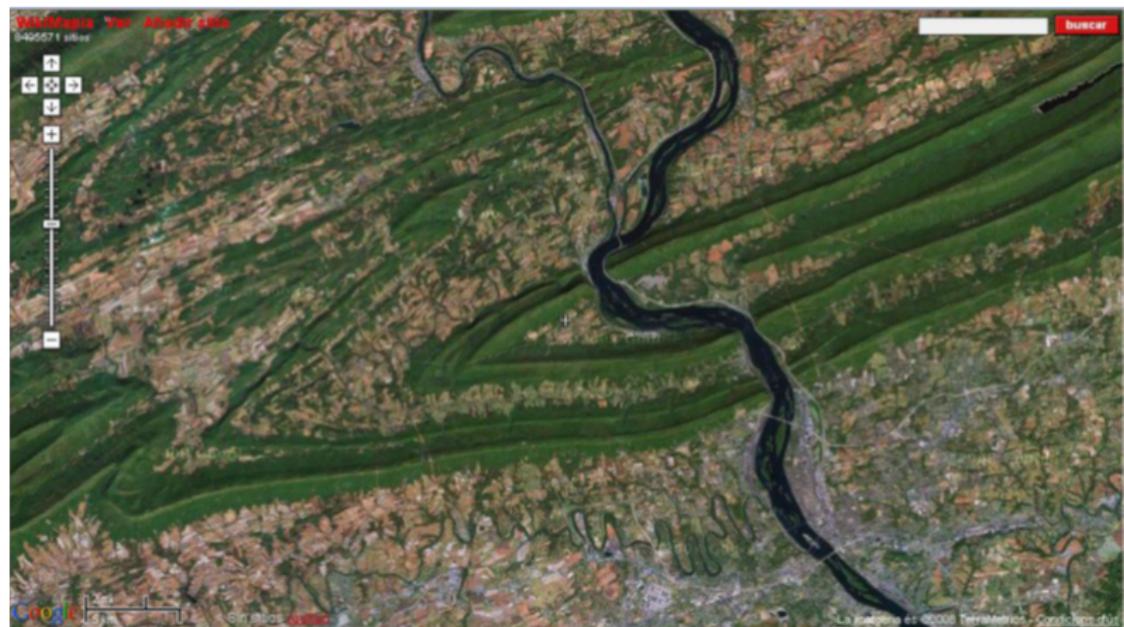
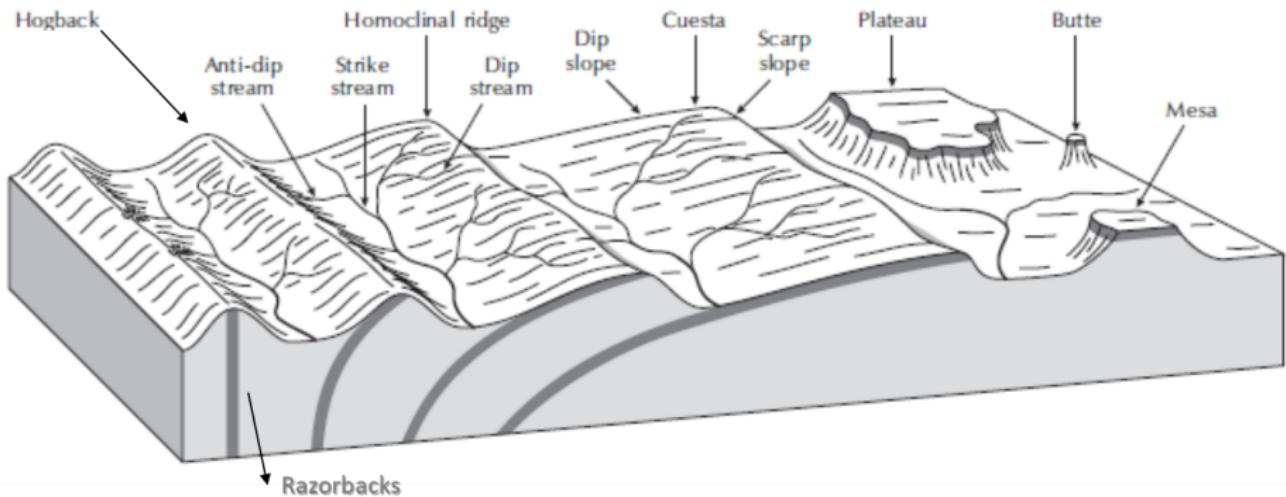


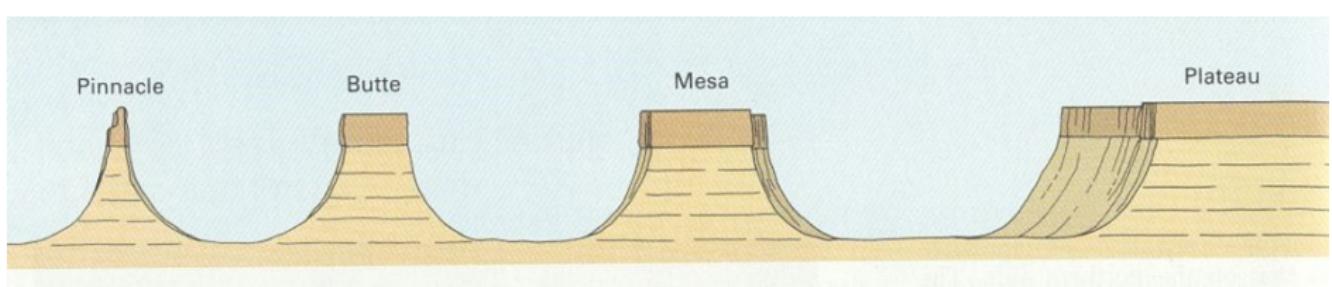
Figure: Cordillera de Los Apalaches (EEUU)

# Geoformas Estructurales



# Geoformas Estructurales

## Cerro testigos



# Geoformas Estructurales

## Pinnacle



Figure: Pinnacle Peak, Scottsdale, Arizona

# Geoformas Estructurales

## Butte



Figure: Merrick Butte in Monument Valley, Arizona

# Geoformas Estructurales

## Mesa



Figure: Colorado River in northern Utah

# Geoformas Estructurales

## Plateaux



Figure: Columbia River Plateaux in North America

# Geoformas Estructurales

## Cuesta



# Geoformas Estructurales

## Hogbacks



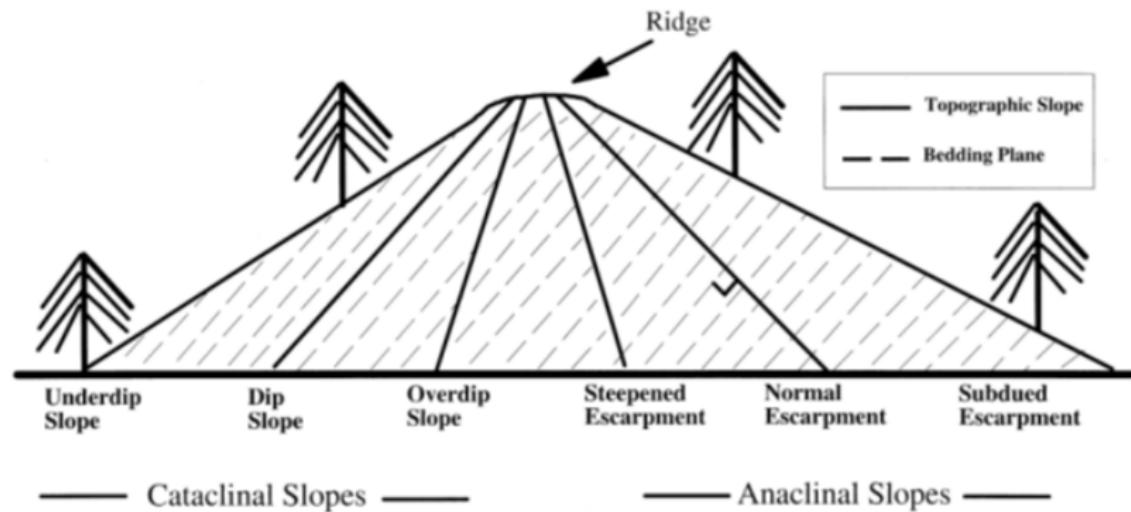
# Geoformas Estructurales

## Razorbacks



Figure: Crestas en calizas (Monterrey, México)

# Relación Laderas vs Estructuras



Fuente: Meentemeyer & Moody (2000)

# Influencia de las Estructuras en los drenajes

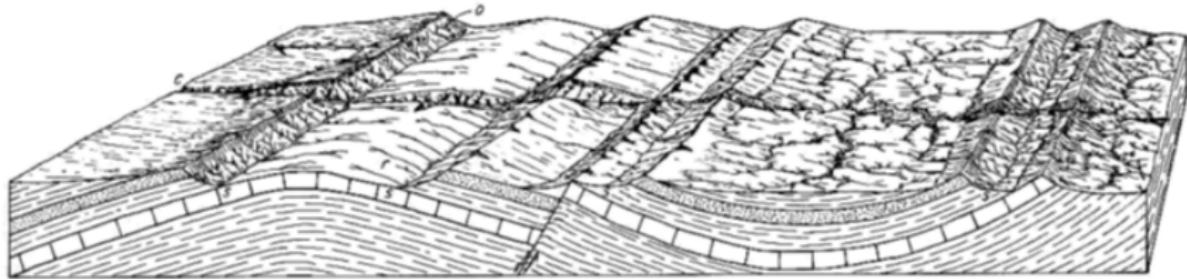
**Consecuente (c)** : que desarrolló el cauce sobre la superficie original siguiendo la pendiente regional.

**Resecuente (r)** : tributarios a drenajes subsecuentes que siguen la pendiente regional o sentido del buzamiento (REnewed conSEQUENT).

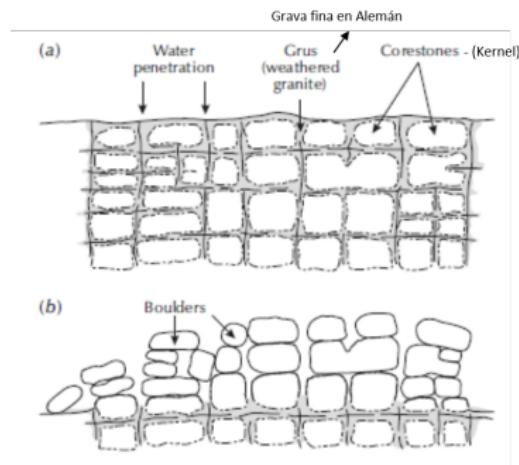
**Obsecuente (o)** : tributarios que fluye en dirección opuesta a la pendiente regional o el buzamiento o drenajes resecuentes (Opposite to conSEQUENT).

**Subsecuente (s)** : que desarrolló su curso ajustado a lo largo del rumbo línea menor resistencia.

**Insecuente (i)** : que sigue un curso sin control aparente.



# Modelado Granítico - Estructural



Meteorización esferoidal o en cebolla →

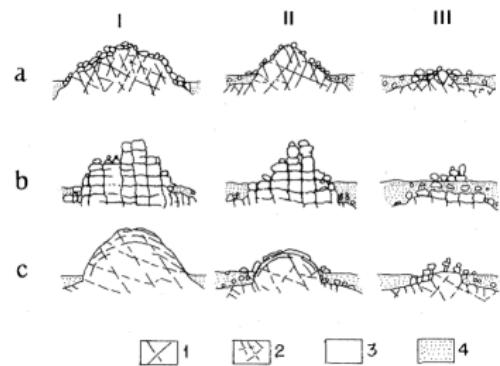
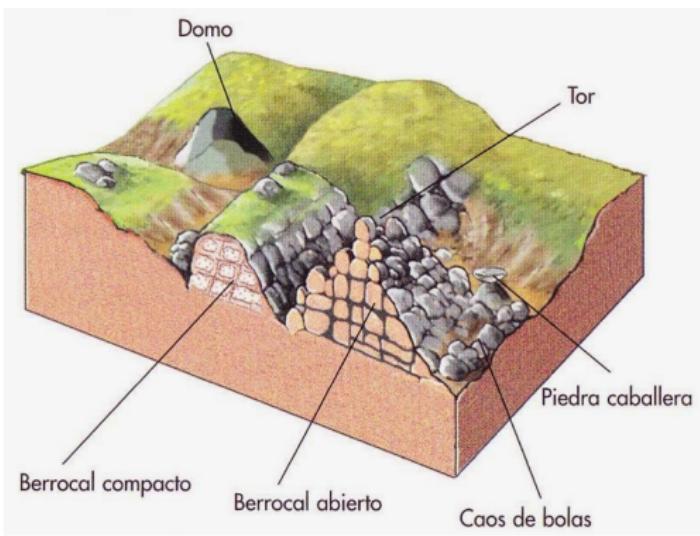


Meteorización laminar "sheeting" →

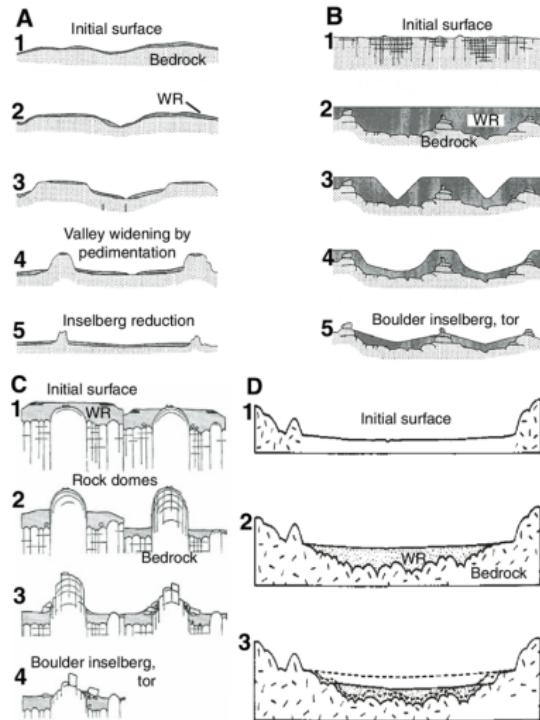


Fuente: Fundamental of geomorphology by Huggett

# Modelado Granítico - Estructural



# Modelos de formación de Inselbergs



Fuente: Twidale (1971) Gunnell et al (2007)

# Modelos de formación de Inselbergs

## Inselbergs, monadnock y bornhardts

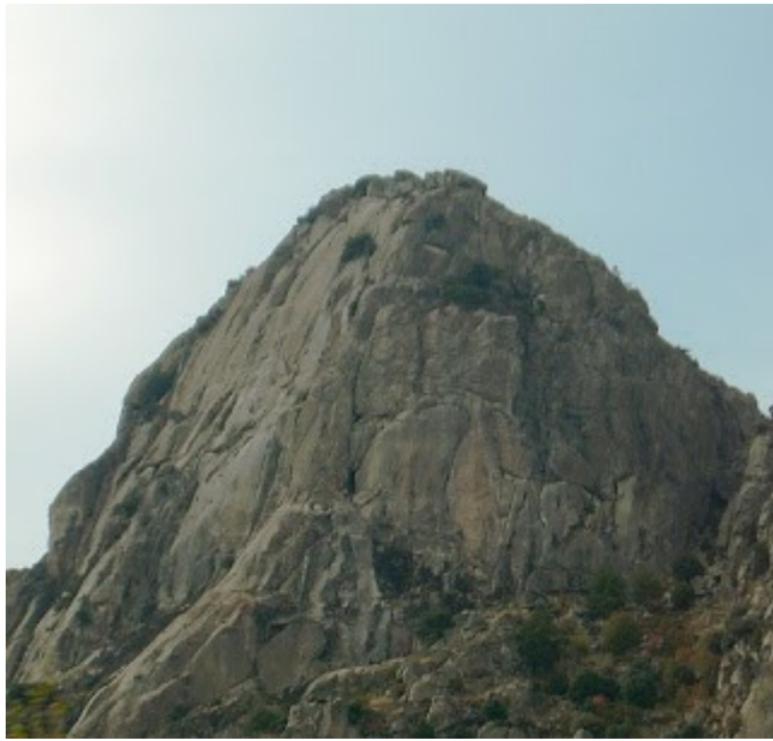
**Inselbergs:** montaña isla (alemán). Montañas o conjuntos de estas que destacan abruptamente de las llanuras que los rodean. Se caracterizan por tener laderas limitantes inclinadas que enlazan con los llanos adyacentes mediante uniones bien marcadas.

**Bornhardts:** Inselberg de forma dómica, Castillo koppies (formas acastilladas): pequeños y angulares, Nubbins o Knolls: bloques caóticos.



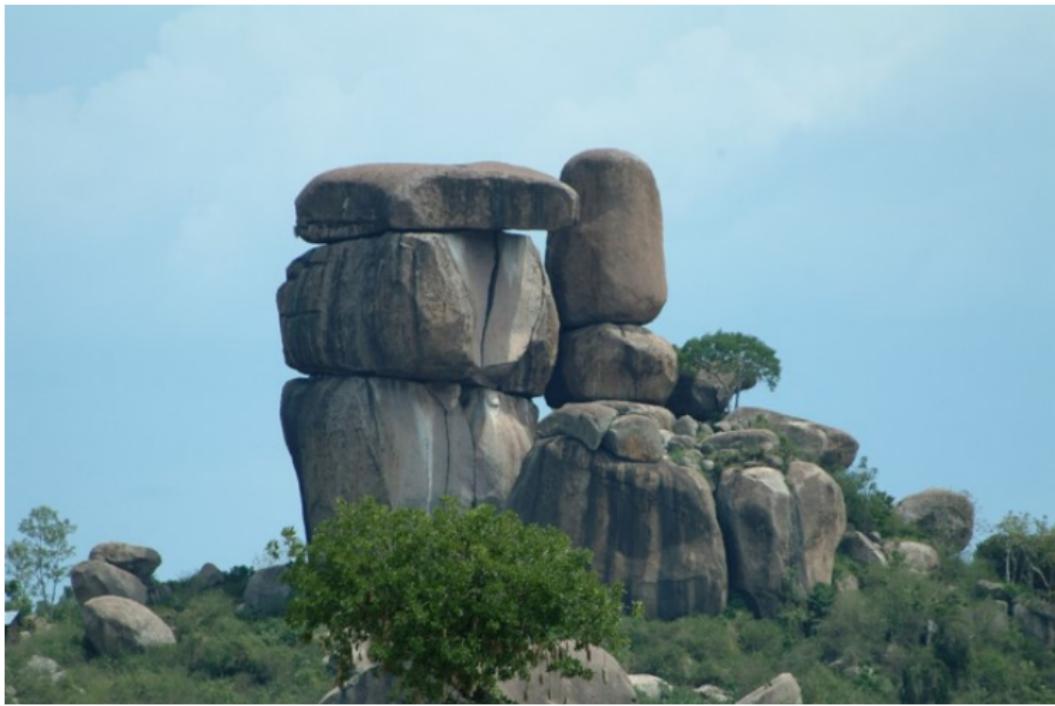
# Modelado Granítico - Estructural

Domo



# Modelado Granítico - Estructural

Piedra caballete



# Modelado Granítico - Estructural

Tor



# Modelado Granítico - Estructural

Nubbins, Knolls, Compayrés



Figure: Mt Lofty Ranges, South Australia

Fuente Australian landforms by Twidale & Campbell (2005)

# Modelado Granítico - Estructural

Rocas Penitent, monkstones, tombstones



Figure: Tungkillo, eastern Mt Lofty Ranges

Fuente Australian landforms by Twidale & Campbell (2005)

Edier Aristizabal (evaristizabal@unal.edu.co)

Ambiente Estructural