

GEOMORFOLOGÍA

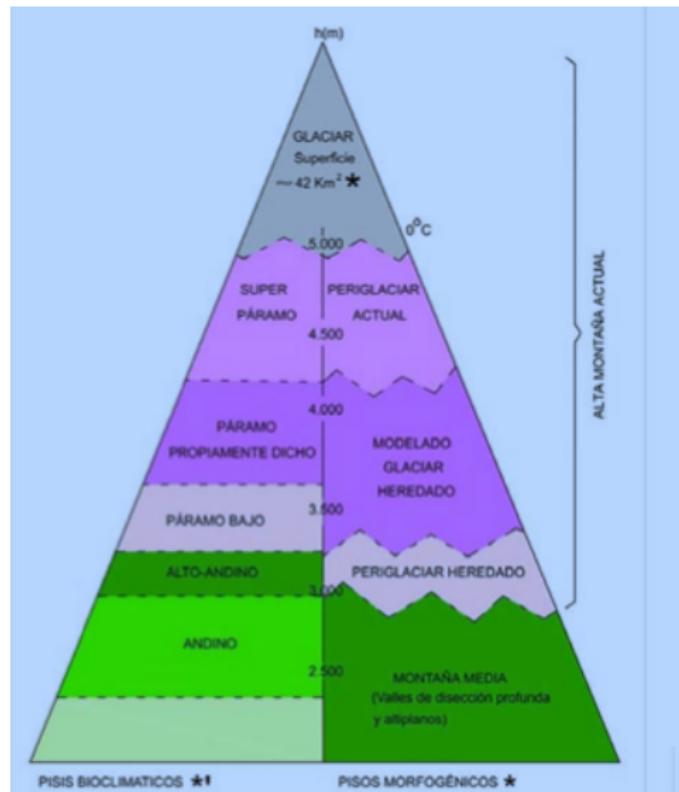
Edier V. Aristizábal G.

evaristizabal@unal.edu.co

Versión: June 28, 2020



Alta Montaña en Colombia



Definición de Glaciar

- Gruesa masa de hielo
- Se origina en la superficie terrestre por acumulación, compactación y recristalización de la nieve
- Con evidencias de flujo en el pasado o en la actualidad, Su existencia es posible cuando la precipitación anual de nieve supera la evaporada en verano
- La mayoría se encuentra en zonas cercanas a los polos, aunque existen en otras zonas montañosas.
- El proceso del crecimiento y establecimiento del glaciar se llama glaciación.



Tipos de Glaciar

Altitud alta (alpinos) & Latitud alta (ice sheet, continental glacier)



Glaciar continental de casquete

Los glaciares más grandes son los glaciares continentales de casquete. Enormes masas de hielo que no son afectadas por el paisaje y se extienden por toda la superficie, excepto en los márgenes, donde su espesor es más delgado.



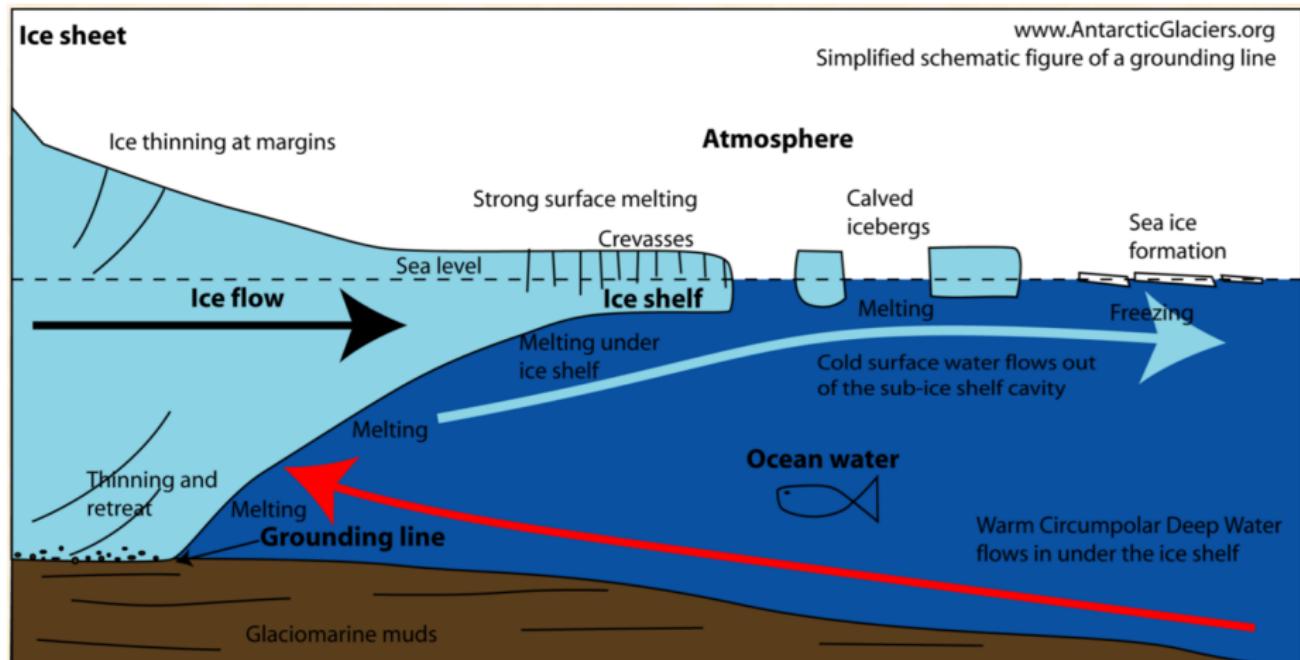
A RADARSAT, Map of Antarctica, November 16, 1999 Antarctica covers nearly 9% of the Earth's land, and is 25% bigger than Europe, making it the fifth largest continent. About 99% of Antarctica is covered with a vast ice sheet. It is the largest single mass of ice on Earth. The ice sheet averages 2,450 metres deep and holds about 70% of the world's fresh water. With such a thick layer of ice, Antarctica is the highest of all the continents. The average altitude is about 2,300 metres above sea level, although in places, the bottom of the ice can be as much as 3,000m below sea level. If they weren't filled with ice, large parts of Antarctica would be under the sea. Vinson Massif is Antarctica's highest point, rising to a height of 4,897 metres.

Glaciar continental de casquete

es una masa de hielo que cubre un área menor que 50.000 km^2 en las regiones polares de la Tierra. Las masas de hielo mayores son designadas como Indlandsis (hielo interior); su masa es menor que la presente en los glaciares continentales.

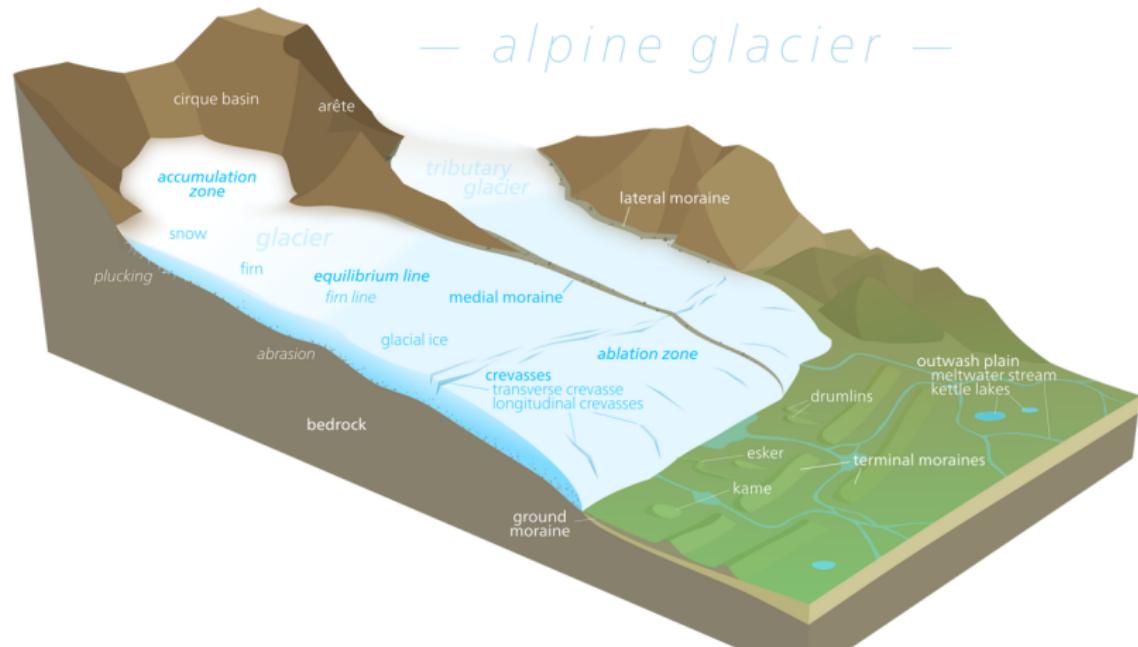


Glaciar continental de casquete



Glaciar Alpino

Esta clase incluye a los glaciares más pequeños, los cuales se caracterizan por estar confinados en los valles montañosos, razón por la que se los denomina glaciares de valle o alpinos o de montaña.



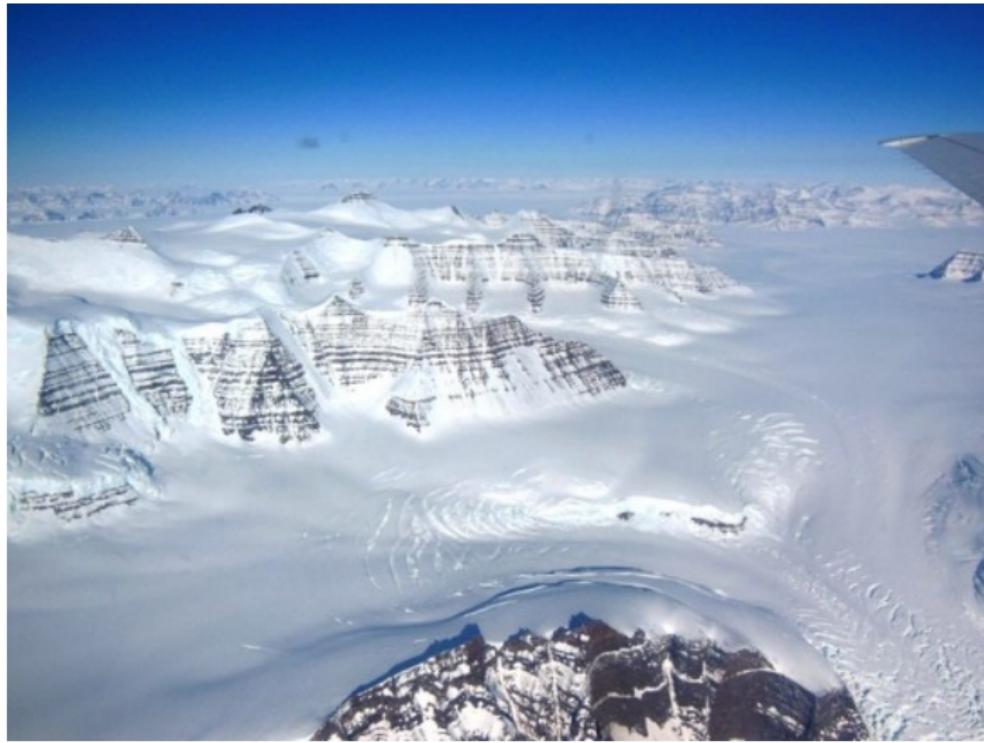
Otros tipos de Glaciar

Glaciar de Piedemonte



Otros tipos de Glaciar

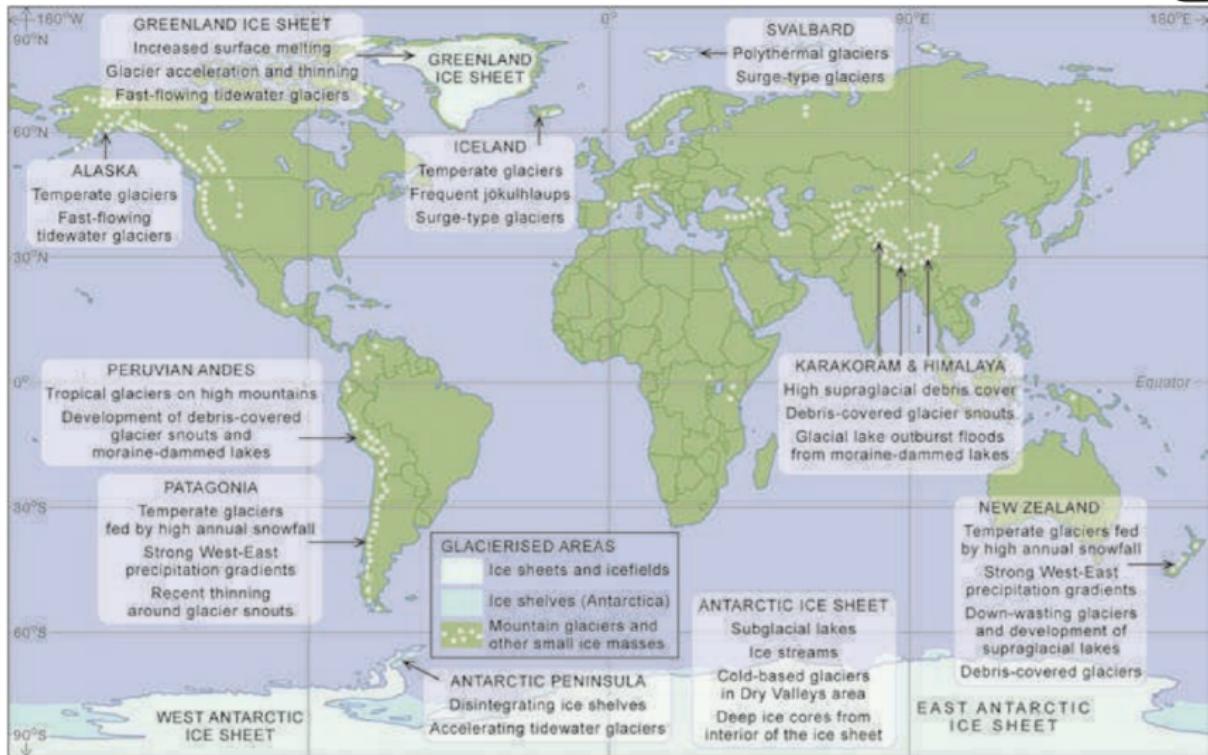
Glaciar de Meseta



Otros tipos de Glaciar

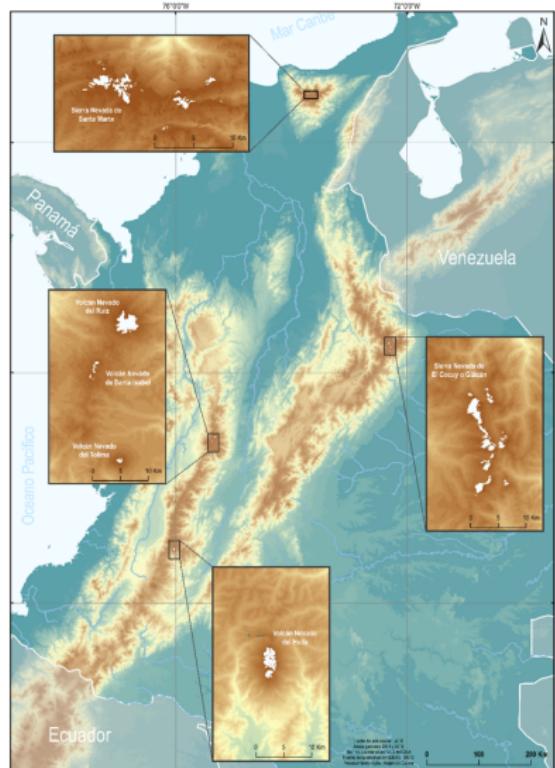
Glaciar outlet, exutorio, efluentes





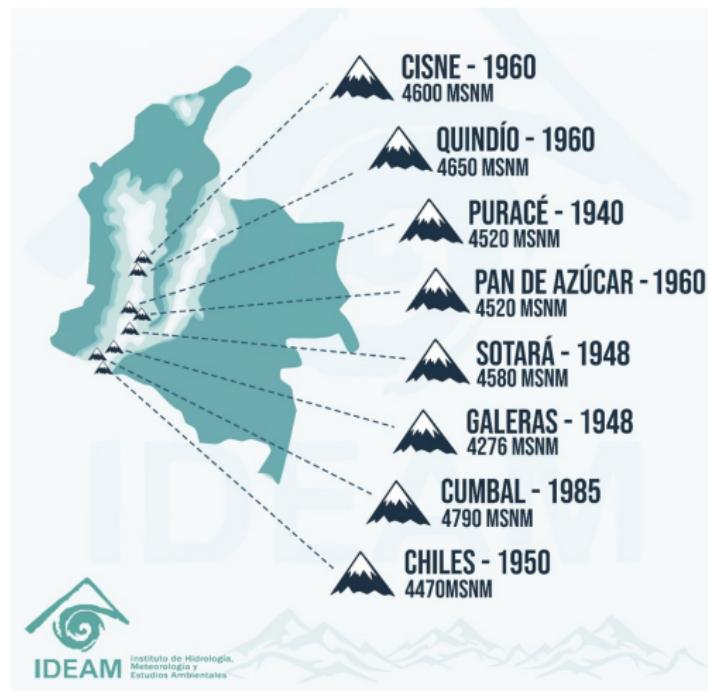
Glaciares en Colombia

LOCALIZACIÓN DE LOS GLACIARES COLOMBIANOS



Glaciares Extintos en Colombia

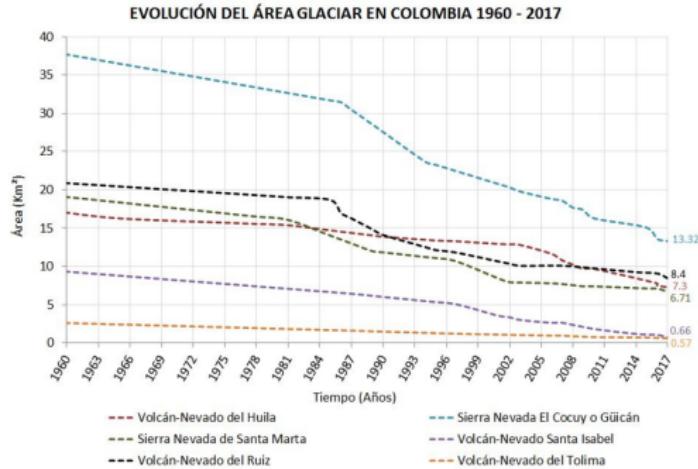
374 km² → 37 km²



Glaciares colombianos extintos en el siglo XX. Fuente: Florez, 2002. Elaboración: IDEAM, 2018.

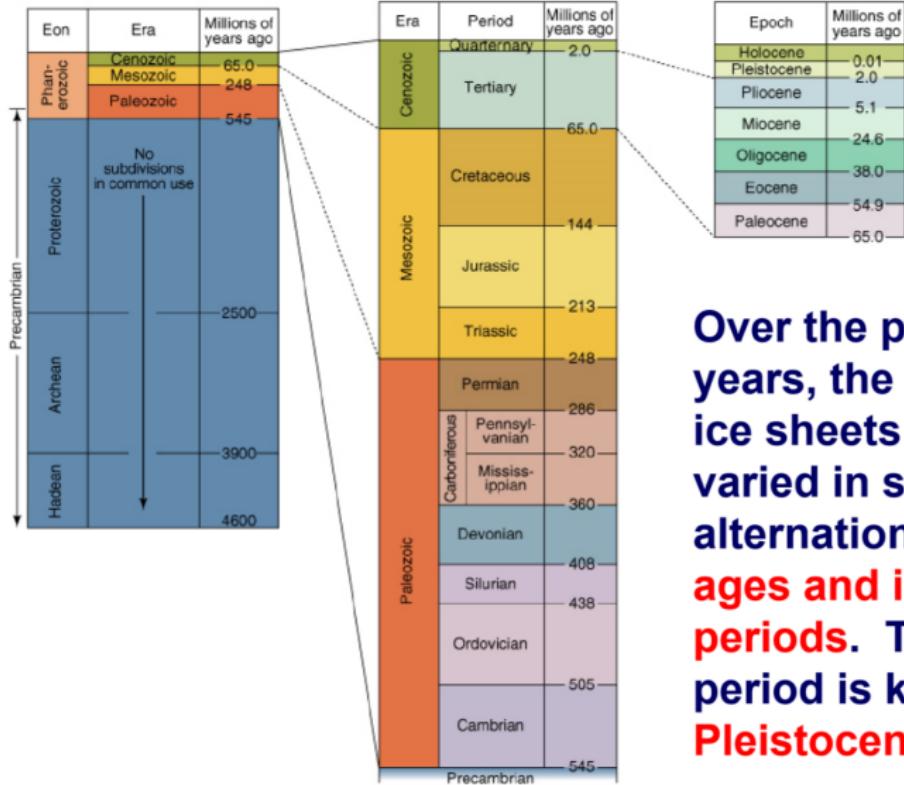
Glaciares Extintos en Colombia

374 km² → 37 km²



Sierra Nevada de Santa Marta	Sierra Nevada El Cocuy o Güicán	Volcán Nevado del Ruiz	Volcán Nevado Santa Isabel	Volcán Nevado del Tolima	Volcán Nevado del Huila
Año	Área(Km ²)	Año	Área(Km ²)	Año	Área(Km ²)
1850	82.6	1850	148.7	1850	47.5
1954	19.4	1986	31.4	1959	21
1981	16.1	1994	23.7	1986	17
1995	11.1	2003	19.8	1997	11.76
2002	7.9	2007	18.6	2002	10.3
2007	7.7	2010	16	2010	9.7
2010	7.4	2015	15	2014	9.2
2016	7.1	2016	14	2016	9
2017	6.7	2017	13.3	2017	8.4
				2018	0.63
				2017	0.57
				2017	7.3

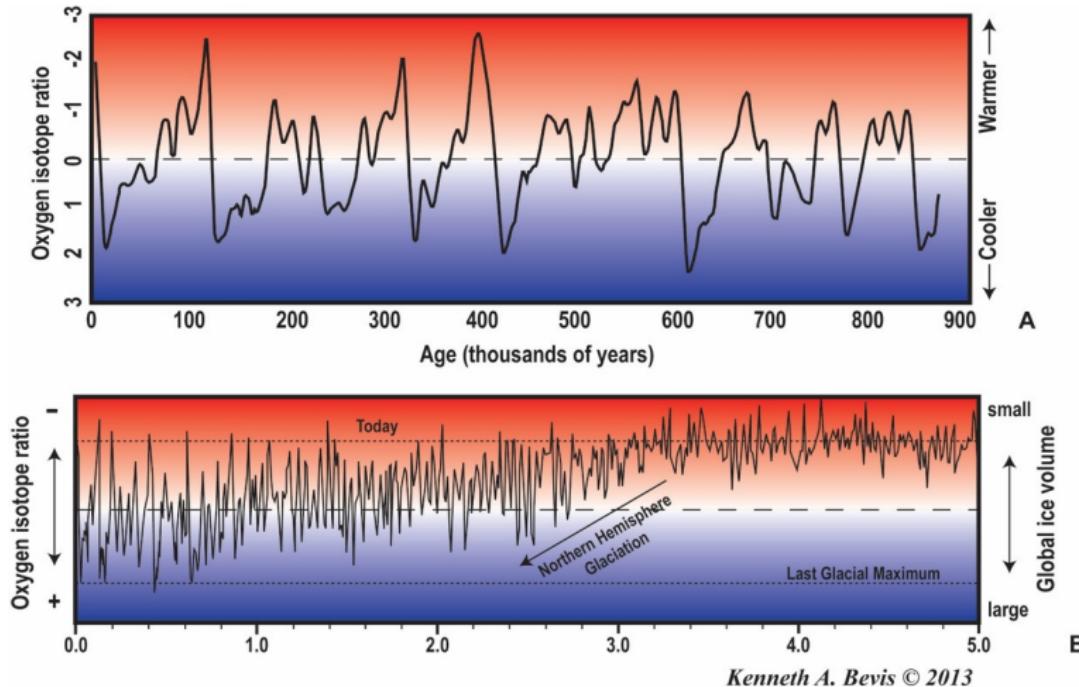
Origen de los glaciares



Over the past 2 million years, the Earth has had ice sheets which have varied in size, causing alternations between ice ages and interglacial periods. This entire time period is known as the Pleistocene.



Origen de los glaciares

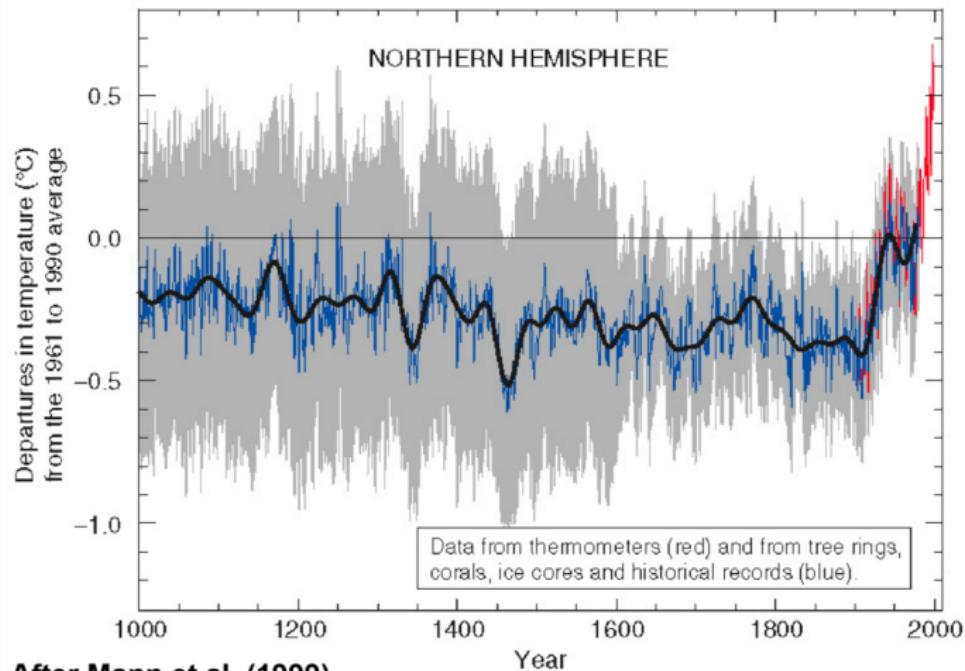


Fuente:

<http://intheplaygroundofgiants.com/geology-of-central-oregon/the-geology-of-glaciers-and-glaciation/>

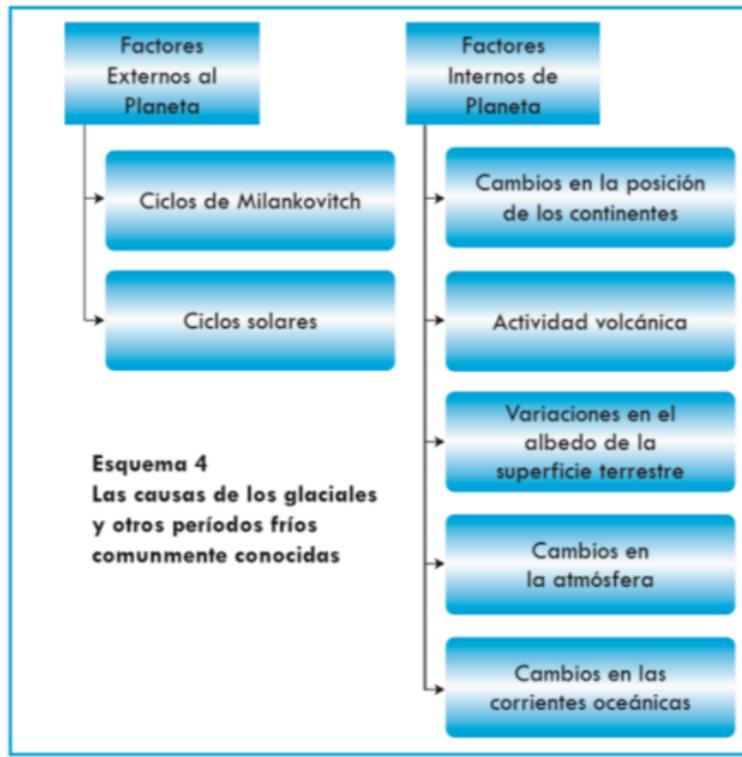
Cambio Climático o Variabilidad Climática?

(b) the past 1,000 years



After Mann et al. (1999)

Origen de los glaciares



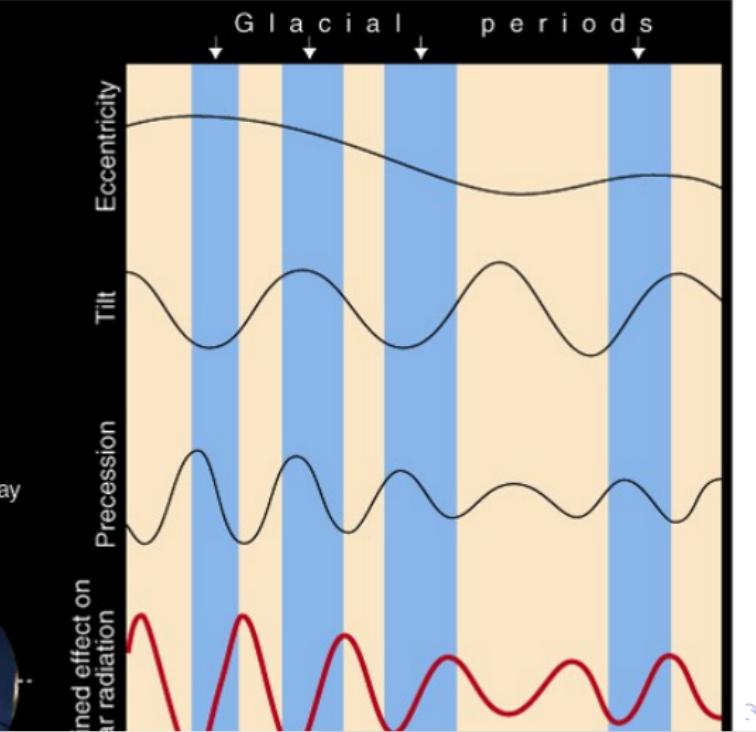
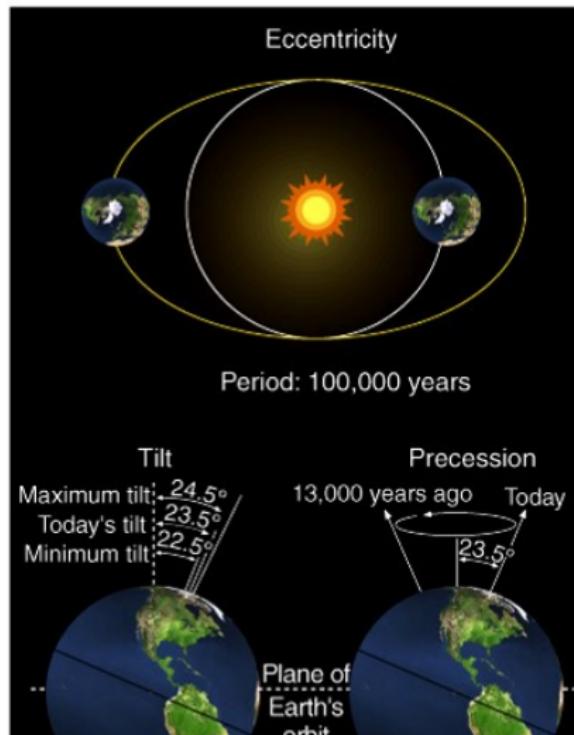
Origen de los glaciares

Excentricidad de la órbita, basada en lo estirada que está de la elipse. Si la órbita de la Tierra es más elíptica la excentricidad es mayor y al contrario si es más circular. La excentricidad varía entre sus valores extremos cada 100,000 años, y esta variación puede suponer entre un 1% y un 11% de diferencia en la cantidad de radiación solar que recibe la Tierra entre el afelio y el perihelio. En la actualidad, entre el afelio y el perihelio la cantidad de radiación que llega a la Tierra cambia un 6%.

Oblicuidad: cambios en el ángulo del eje de rotación de la tierra (+ ó – inclinación). La inclinación oscila entre 21,6º y 24.5º cada 40,000 años. Actualmente está en 23,5º. Este fenómeno es el responsable de las estaciones. Aunque no cambia la cantidad de radiación que recibe la Tierra, sí varía su distribución sobre la superficie.

Precesión: giro del eje de rotación, en sentido contrario a la rotación, cada 26,000 años. Se debe al achatamiento de la esfera terrestre. Su efecto sobre el clima es consecuencia de la modificación de la posición relativa de los solsticios y los equinoccios respecto al afelio y al perihelio. En la actualidad el solsticio de verano coincide con el afelio en el hemisferio norte. Dentro de 6,000 años el afelio coincidirá con el equinoccio de primavera, y dentro de unos 12,000 años el solsticio de verano coincidirá con el perihelio.

Origen de los glaciares

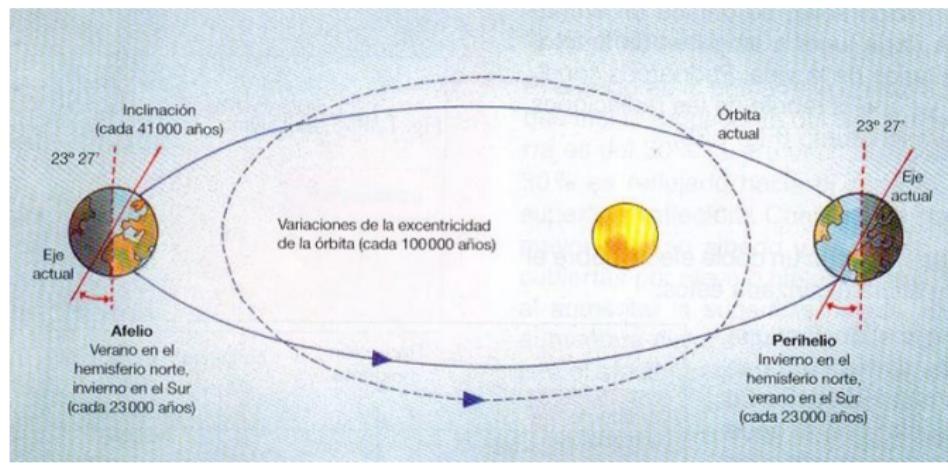


Origen de los glaciares

Las variaciones orbitales son las causantes de los períodos glaciales e interglaciales producidos durante este último período (Holoceno).

Glaciaciones: periodos de alta excentricidad, baja inclinación y una distancia grande Tierra -Sol, en verano (Hemisferio norte). El resultado sería un débil contraste estacional.

Interglaciares: baja excentricidad, gran inclinación, y distancia Tierra-Sol en verano baja. Resultando en estaciones contrastadas.



Glaciar o Glacial?

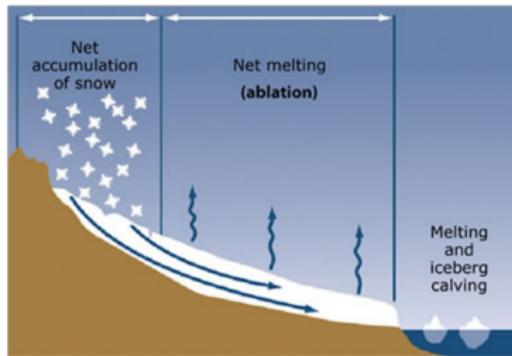
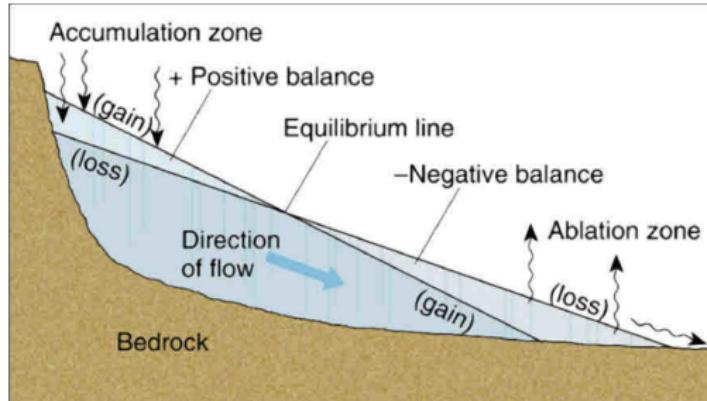
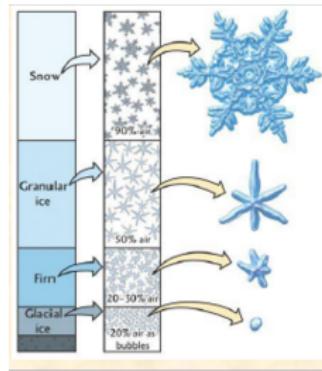
Glaciar → Sustantivo

Cuerpos de hielo

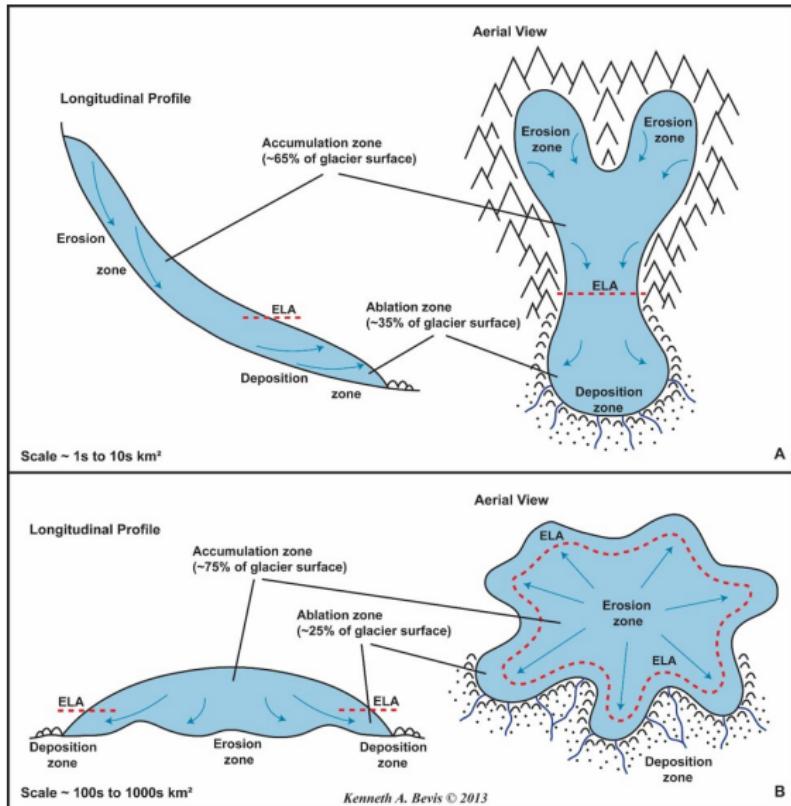
Glacial → Sustantivo & Adjetivo

Periodos mas fríos en la historia geológica del planeta
Geoformas y procesos que producen glaciares (geoformas glaciales)

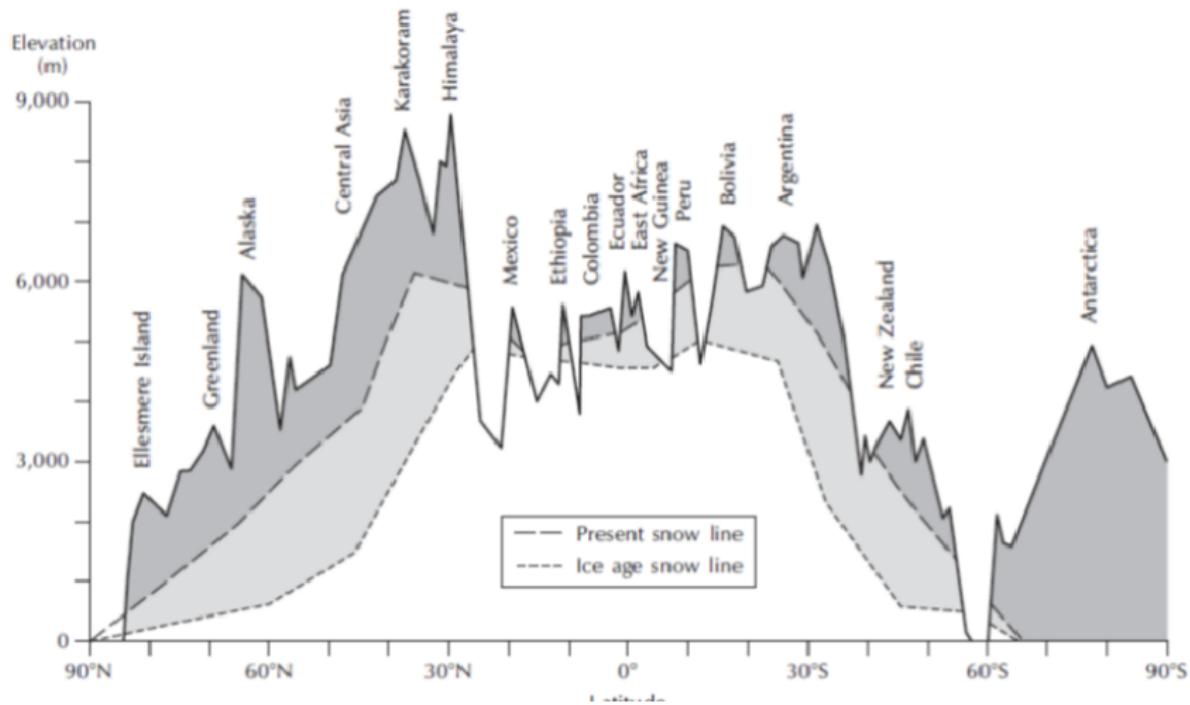
Cómo se forma un glaciar?



Dinámica glaciar

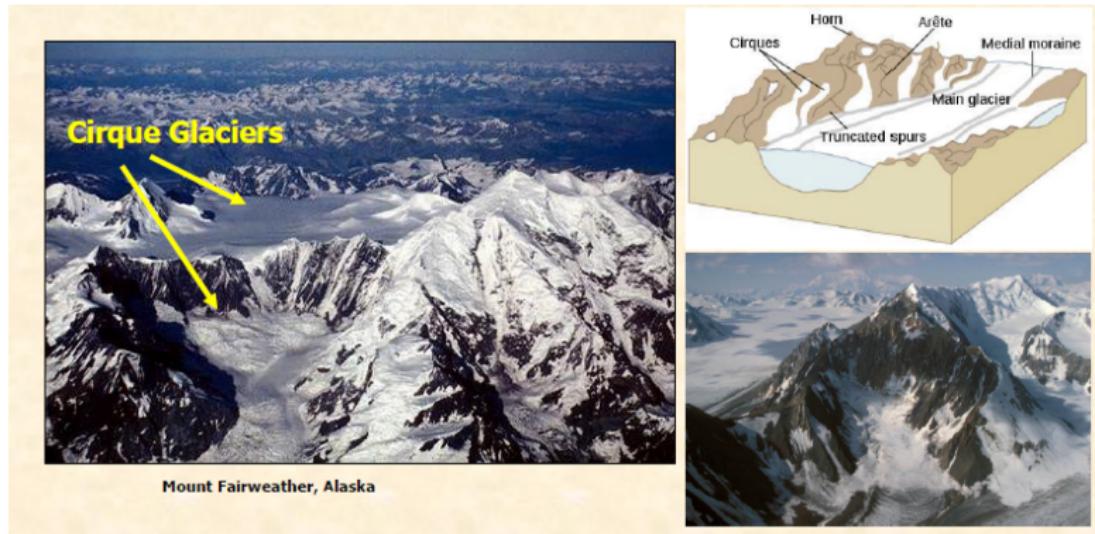


Snowline



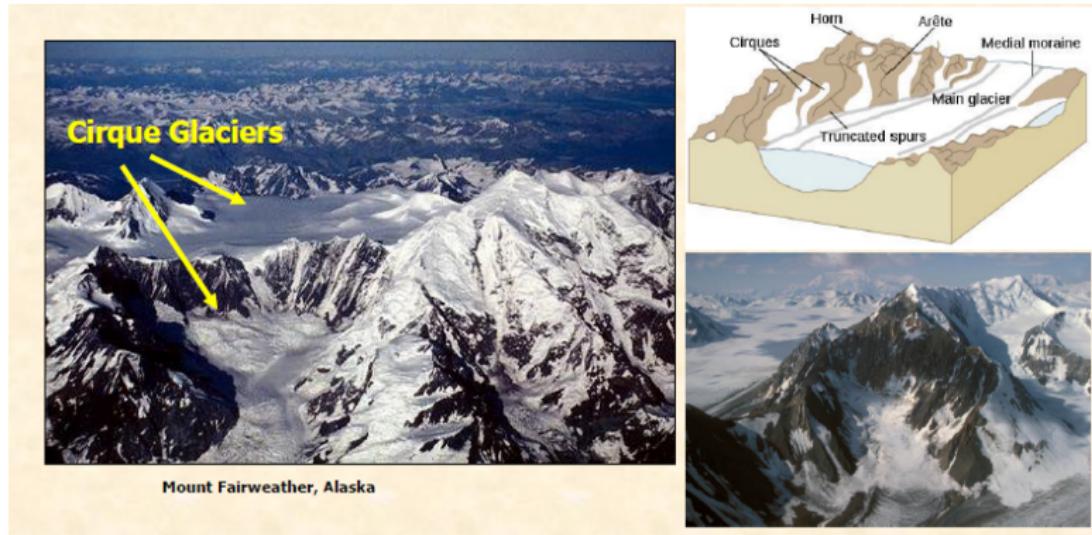
Circo Glacial

Geoforma cóncava erosionada como depresiones cerca al tope de las montañas donde la nieve se acumula y forma la parte alta del los glaciales alpinos. Corresponden a las etapas tempranas de los glaciales y son la ultima parte en fundirse del glacial en su retroceso.



Circo Glacial

Geoforma cóncava erosionada como depresiones cerca al tope de las montañas donde la nieve se acumula y forma la parte alta del los glaciales alpinos. Corresponden a las etapas tempranas de los glaciales y son la ultima parte en fundirse del glacial en su retroceso.



Circo Glacial

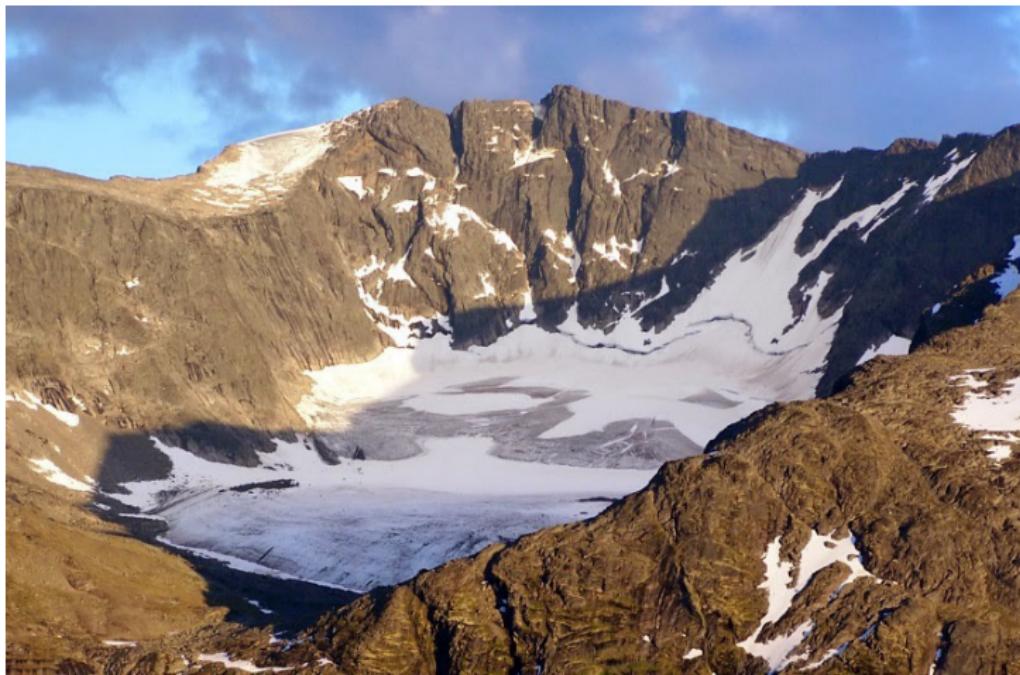


Figure: Imagen del circo glaciar Tjønnholstinden, en Noruega (foto de Tore Røraas / Marianne Gjørv)

Circo Glacial



Figure: Disko Island in Greenland

Circo Glacial



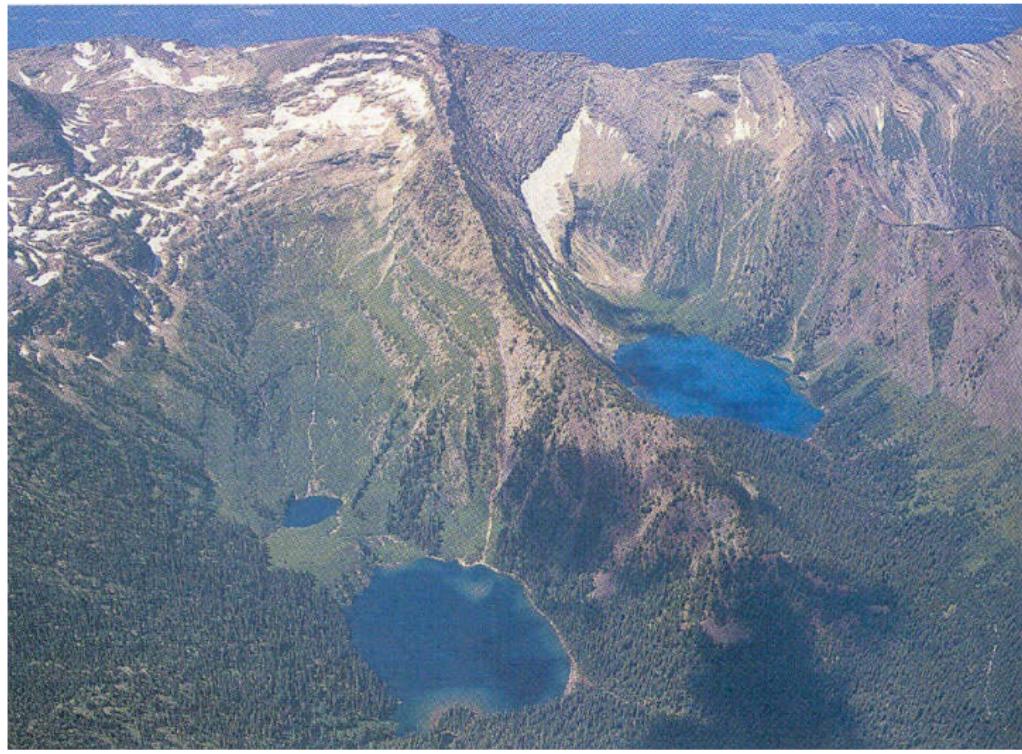
Figure: The cirque of Cwm Cau on the peak of Cadair Idris, Snowdonia National Park, Wales. Photo M. J. Hambrey.

Circo Glacial & Tarn



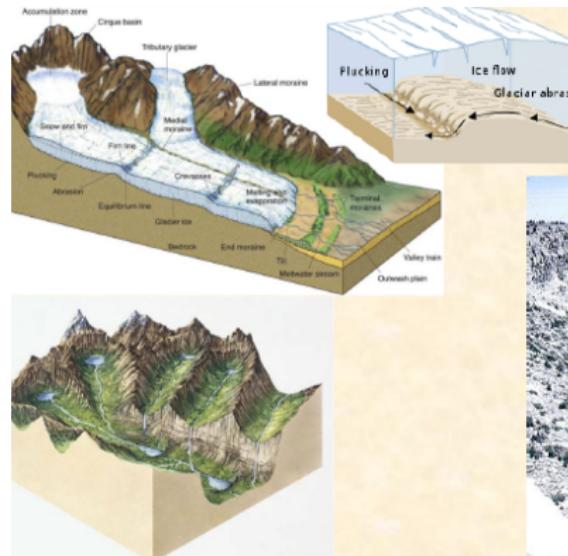
Figure: Two tarns on the Glyderau range, Snowdonia, North Wales, both occupying cirques. The tarn on the left is Llyn Bochllwyd and that in the centre is Llyn Llyn Idwal ("llyn" is Welsh for "lake"). Photo M. J. Hambrey.

Circo Glacial & Tarn



Lagos Paternoster

Son una serie de lagos glaciales conectados creados por erosión diferencial o por represamiento por morrenas



Lagos Paternoster

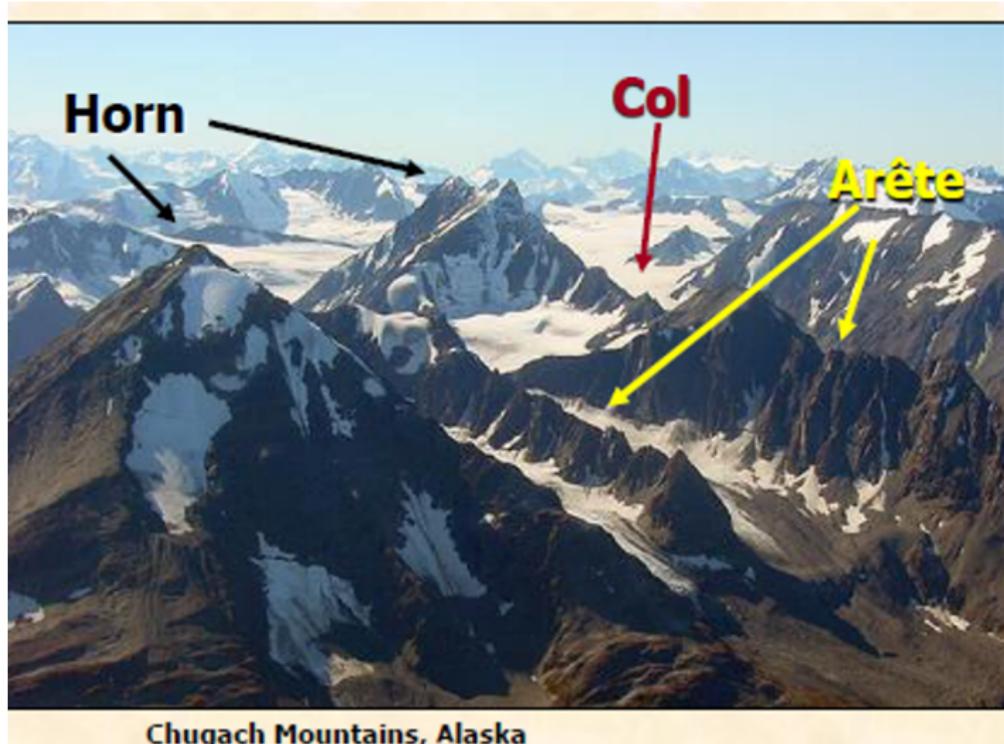


Lagos Paternoster



Figure: Alderson / Carthew lakes / summit area, depending on who you ask.
Waterton Lakes National Park, Alberta.

Horn, Arete, & Col



Arete



Arete



Cols

Crestas en forma de silla de montar formada por dos circos en lados opuestos que erodaron el arete que los separaba.



Cols



Horns

Pico piramidal formado por la conjunción y erosión de círcos y valles glaciales.



Horns



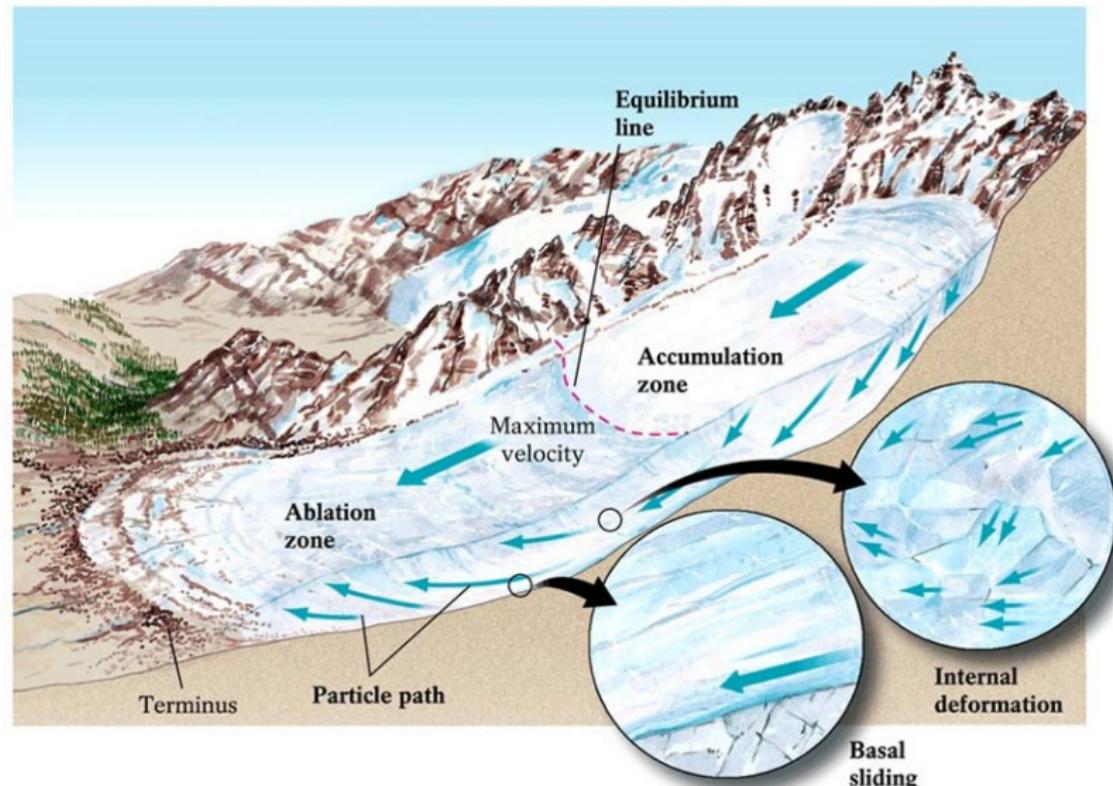
Figure: Logan Pass, in Glacier National Park

Horns

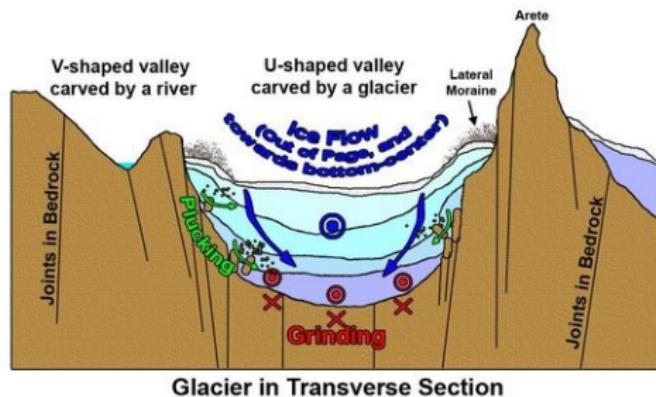
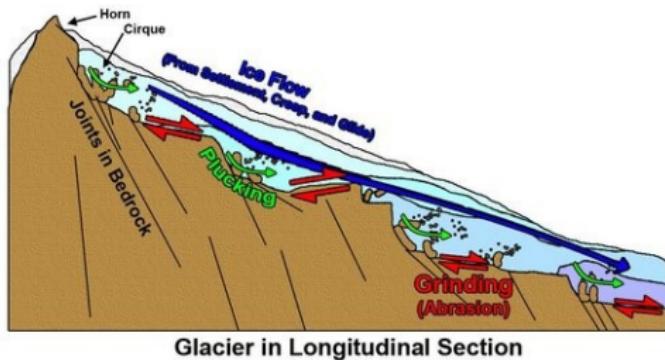


© Scott McGee

Zona de ablación



Zona de ablación



Morrenas



Figure: Alaska Wrangell St Elias national park Barnard glacier shows good example of medial moraines

Valles en "U"



Figure: El Valle de Ordesa es uno de los valles glaciares del geoparque de Sobrarbe, con las típicas paredes verticales y la base más o menos plana de este tipo de valles con forma de U (fuente: luzmediterranea.wordpress.com)

Valles en "U"



Valles en "U"

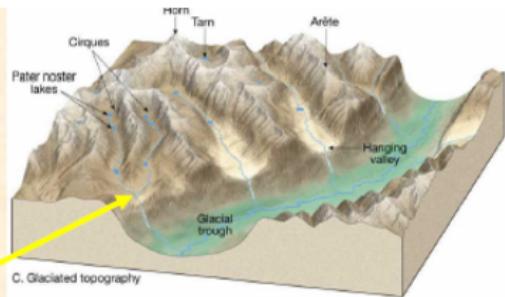


Bird Woman Falls drops off a hanging valley (far left)
Glaciers created the U-shaped main valley (right)
Glacier National Park

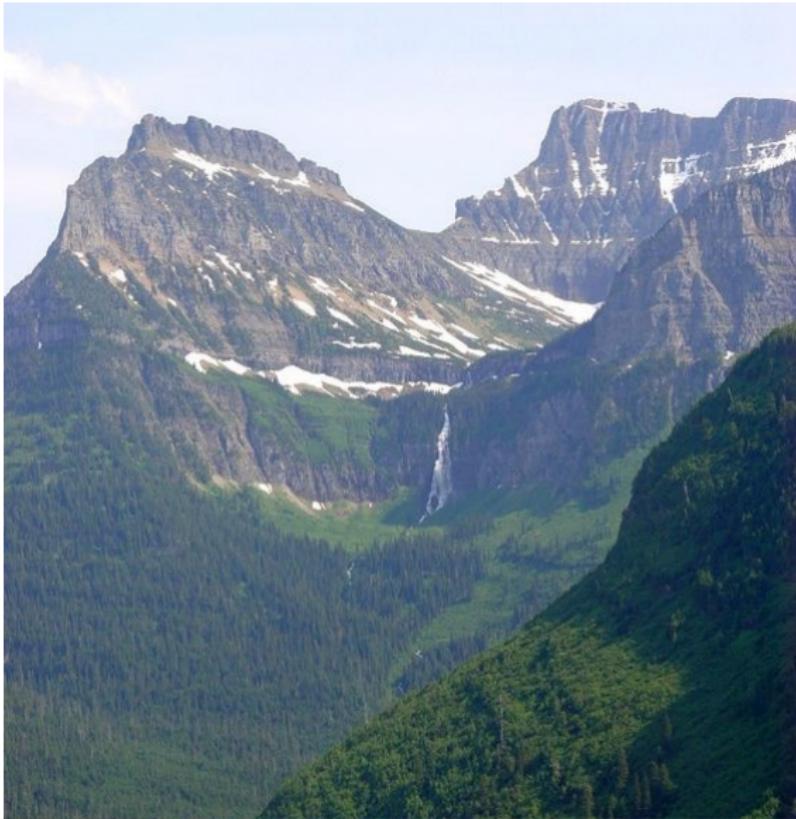
Valles en "U"



Valles Colgados



Valles Colgados

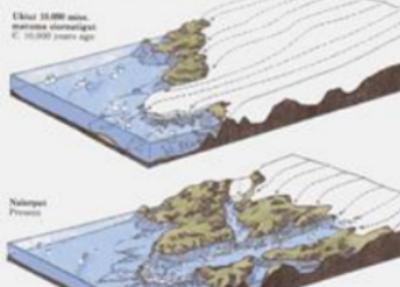
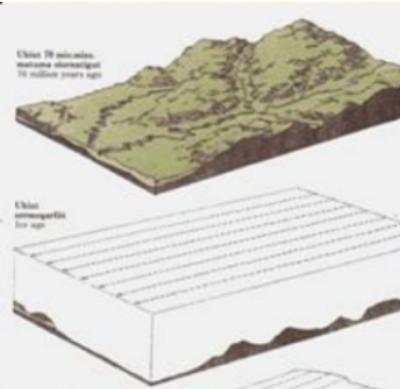
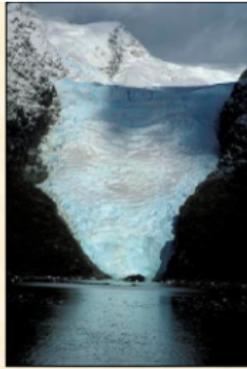


Valles Colgados



Fjords

Es un profundo, estrecho y alongado valle glacial parcialmente inundado por el mar. Pueden ser el resultado de glaciación activa o post glaciación, dependiendo el nivel el mar.



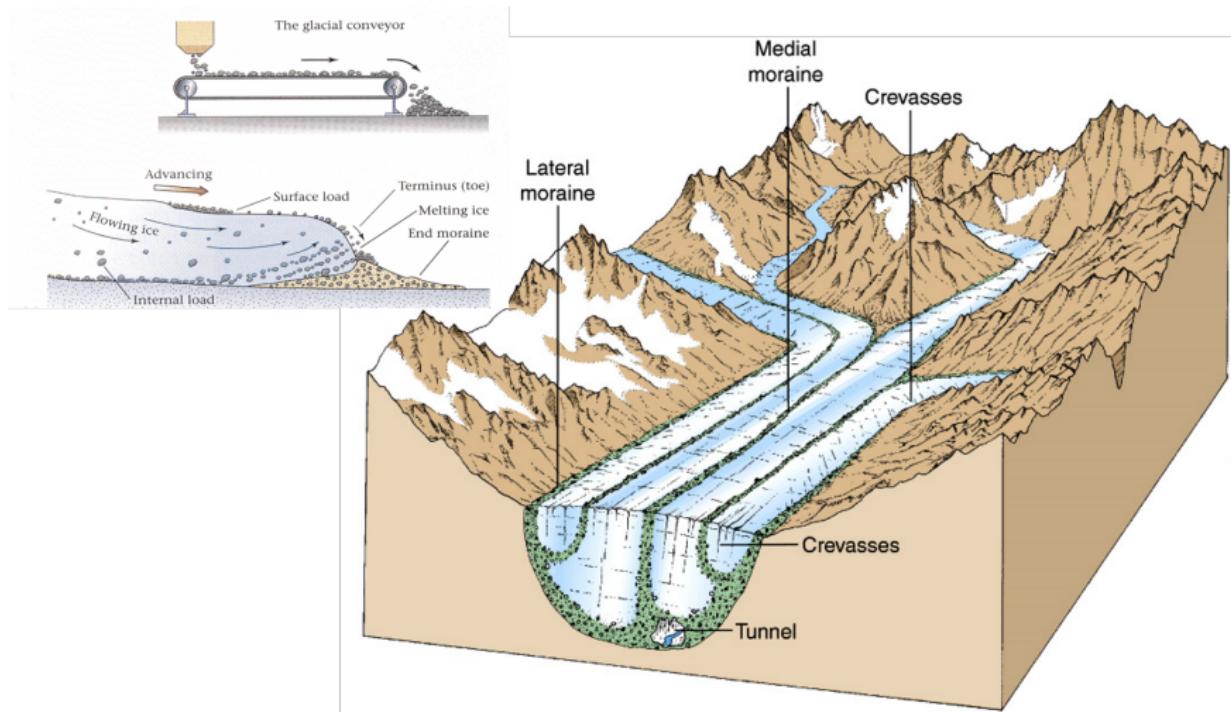
Fjords



Fjords



Morrenas



Morrenas

El hielo que se va desplazando formando la lengua glaciar a su paso arranca materiales de dicho terreno actuando como una lija.

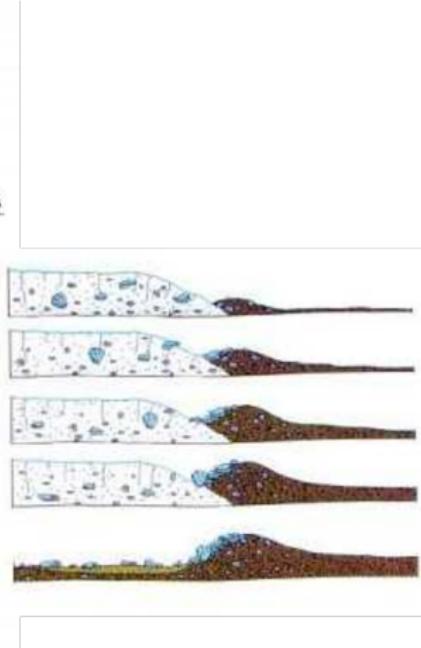
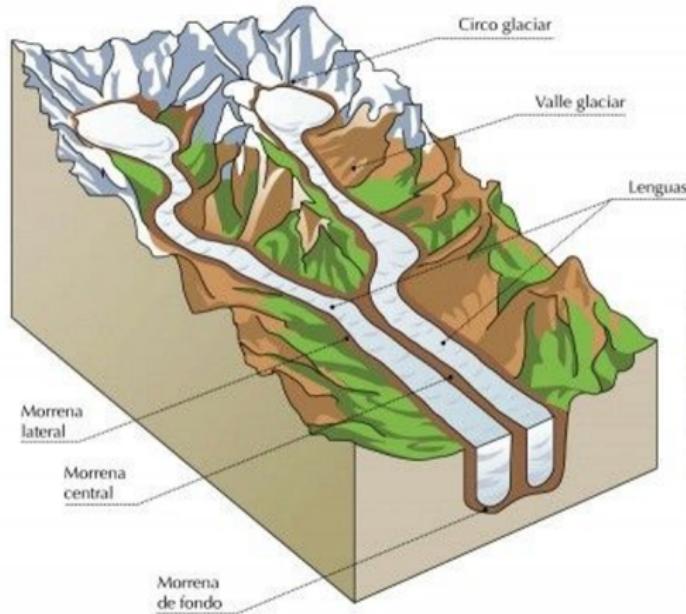
Los **Tills** son los sedimentos arrastrados por el glaciar. Cuando se acumulan, se compactan mediante el proceso de diagénesis, y forman las tillitas.

En ocasiones el till se presenta dando formas de relieve características que se conocen con el nombre de morrena. Las Morrenas glaciares son la forma de depósito glaciar más importante y conocida.

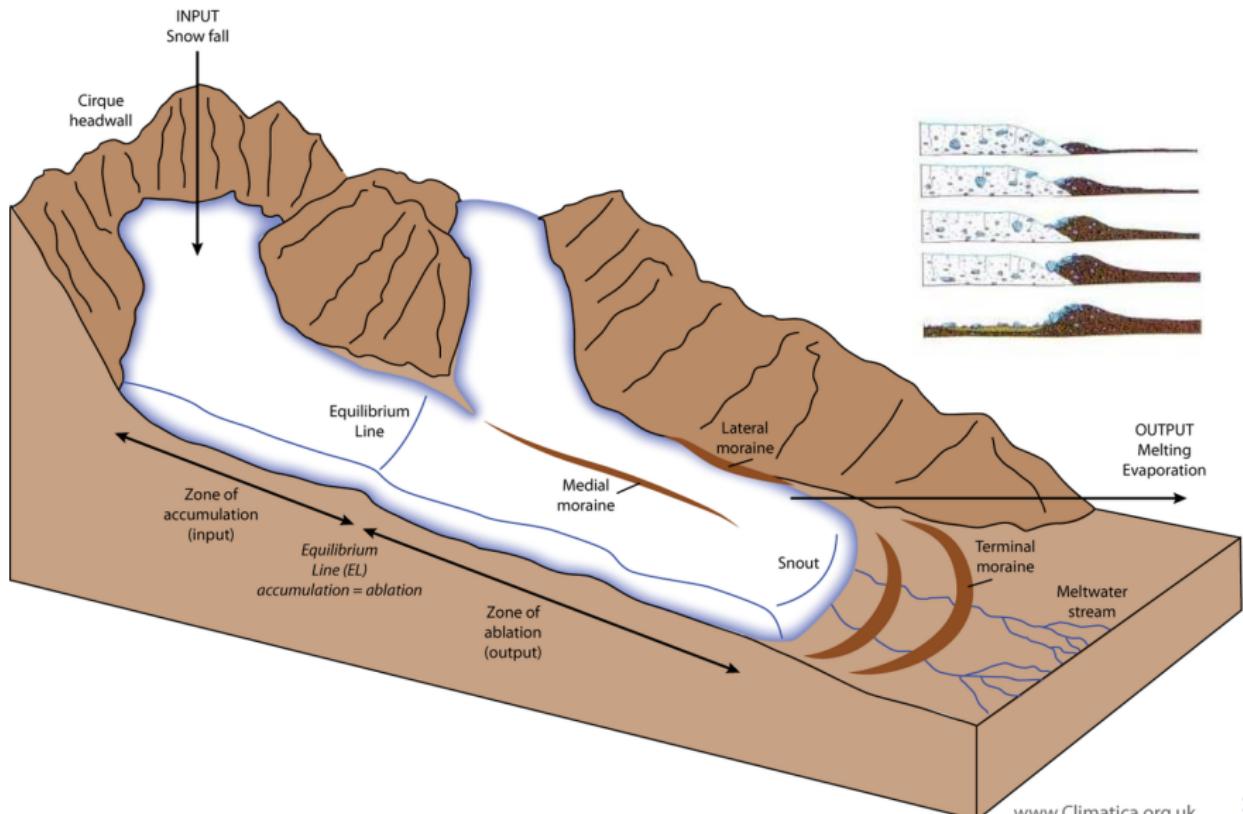
Las **Morrenas** son acumulaciones de material transportado por el glaciar que aparecen en las zonas donde el hielo desaparece. Según dónde encontremos este tipo de derrubios de tamaños muy diversos se habla de:

- morrenas terminales (en el frente del glaciar),
- morrenas laterales (a los lados de la lengua de hielo),
- morrena central; es la que resulta al juntarse dos morrenas laterales, y forman una única.
- morrenas de fondo (en la base del valle glaciar).

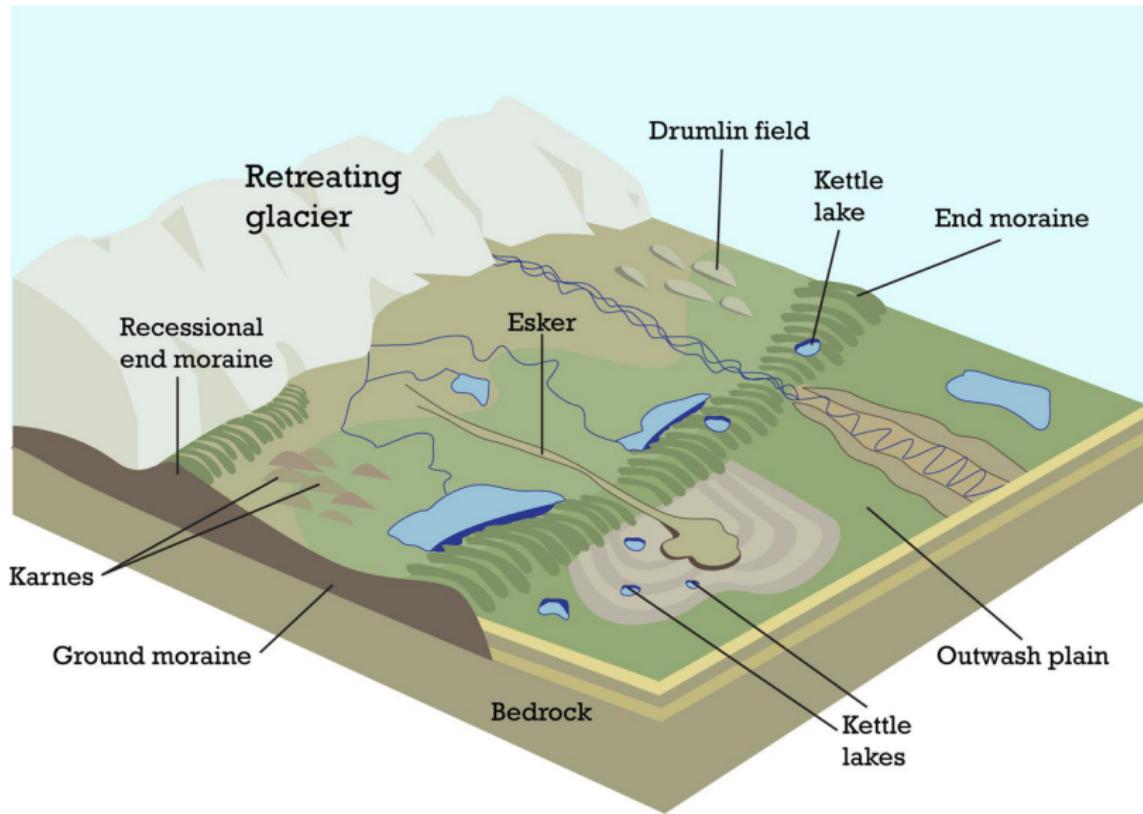
Morrenas



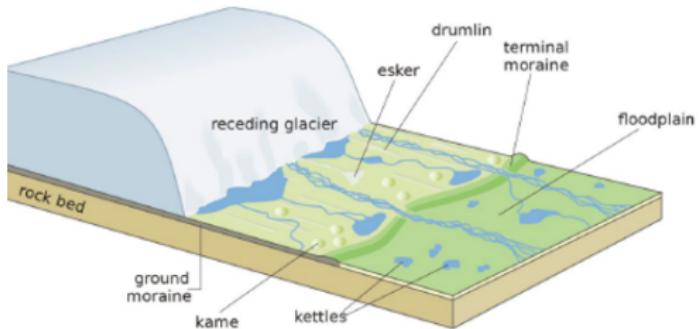
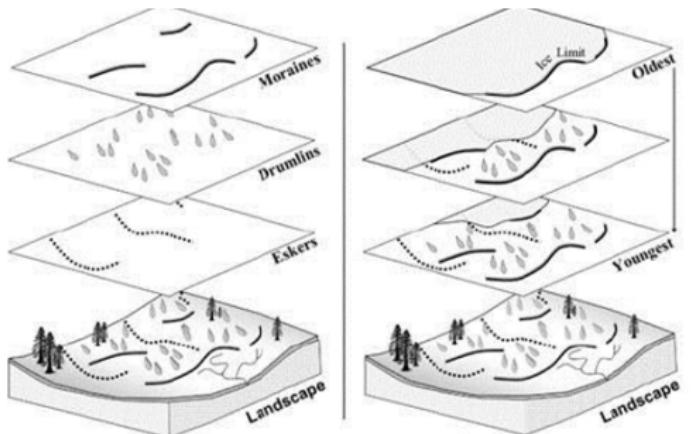
Morrenas



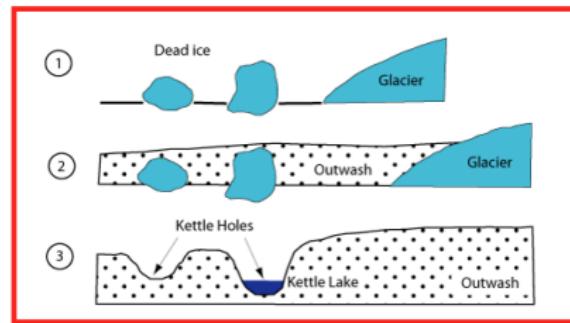
Geoformas asociadas a retroceso glaciar



Geoformas asociadas a retroceso glaciar



Kettles

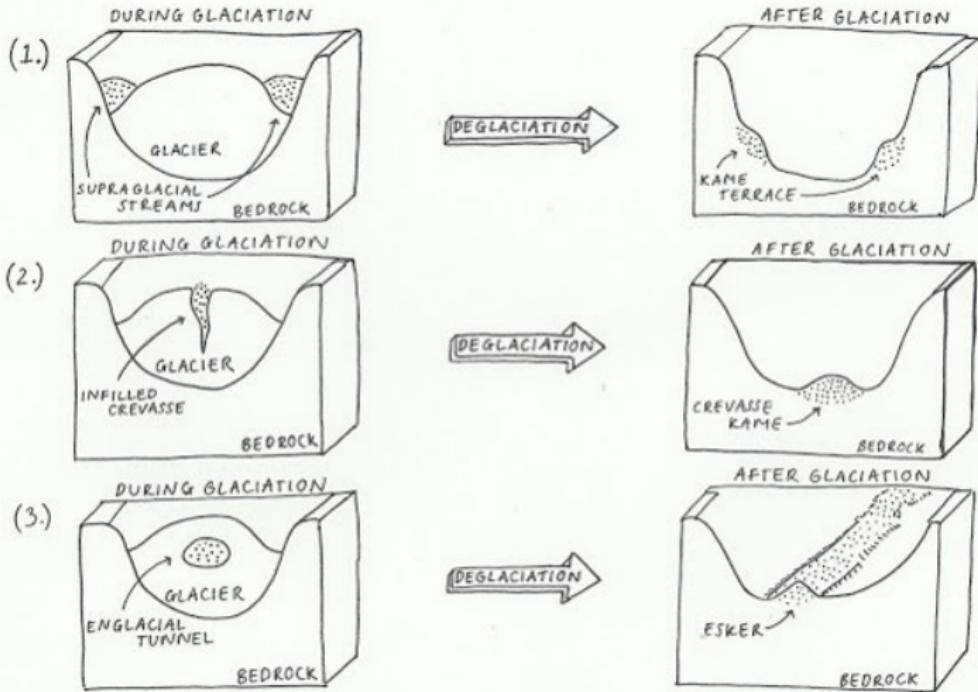


Kettles

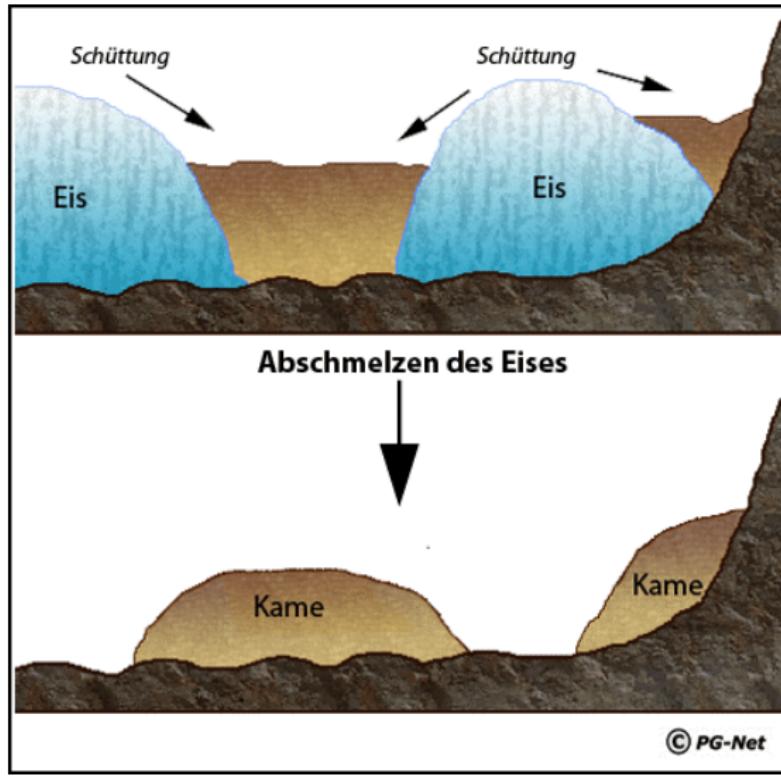


Kames & Eskers

FORMATION OF KAMES AND ESKERS : 2:-



Kames & Eskers



Kames

KAMES

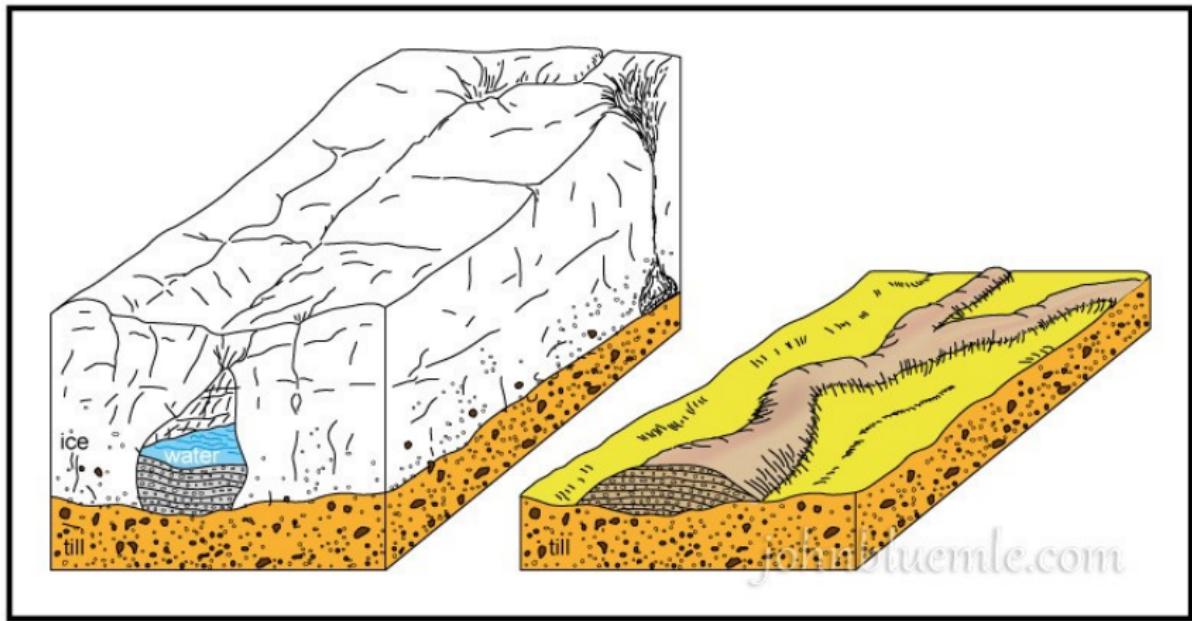


BOULDER CLAY

Kames



Eskers



Eskers

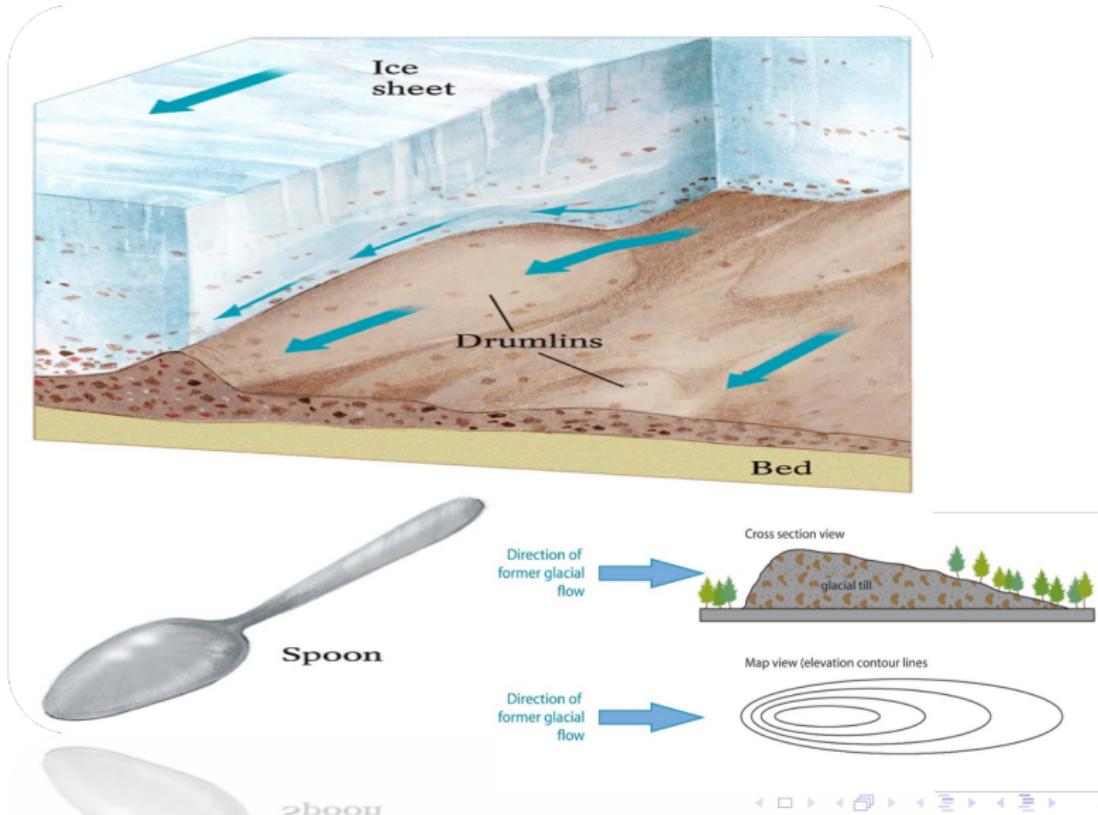


Eskers



Eskers

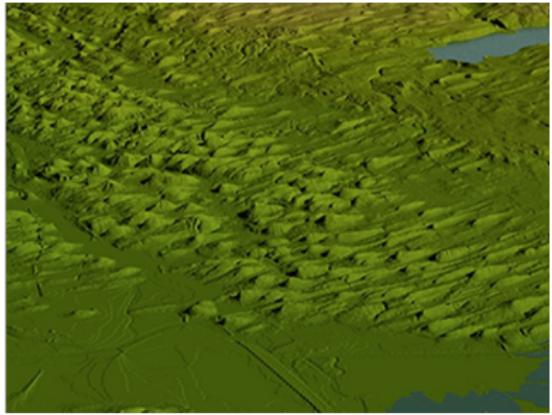
Drumlins



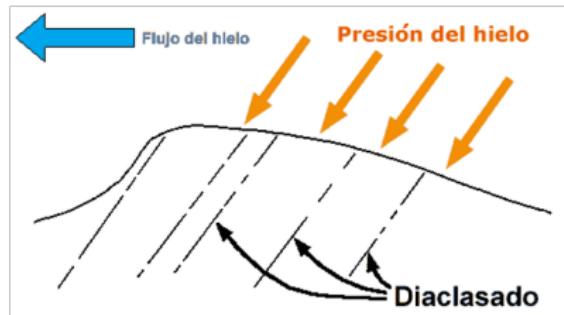
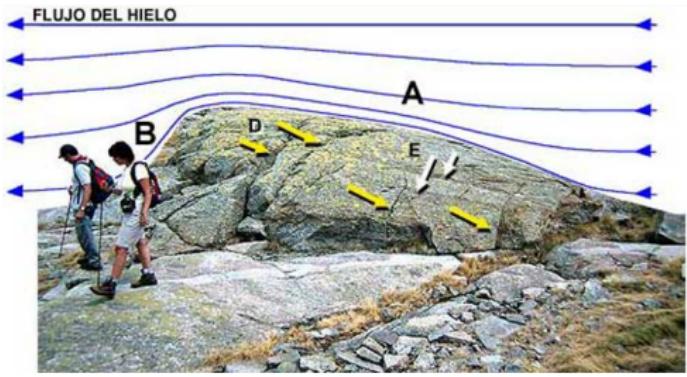
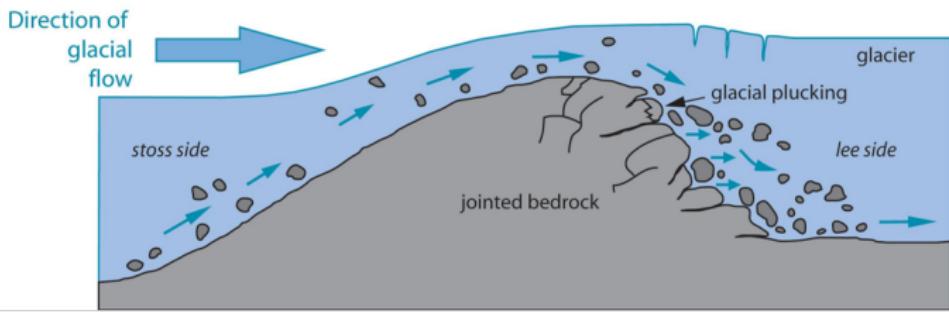
Drumlins



Drumlins



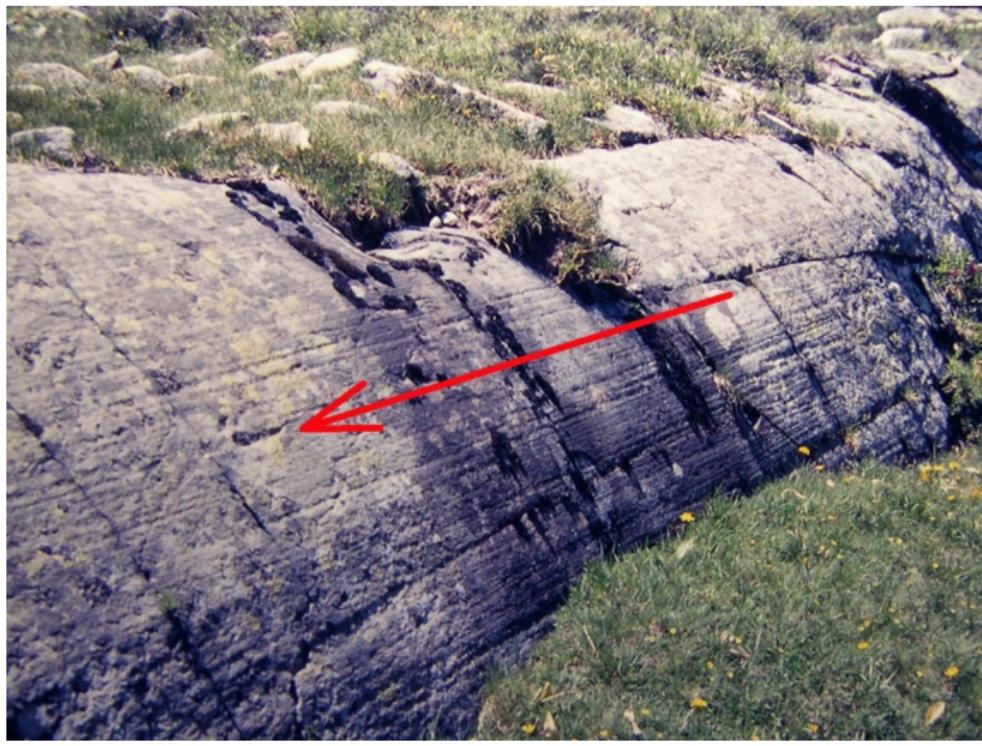
Rocas Aborregadas



Estrias



Estrias

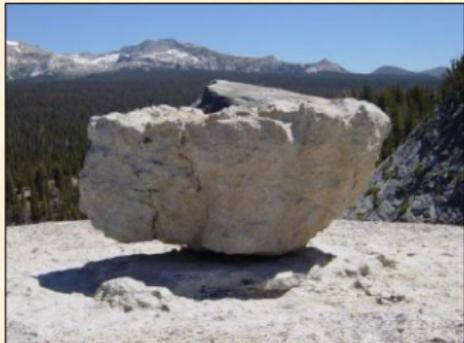


Bloques Erráticos

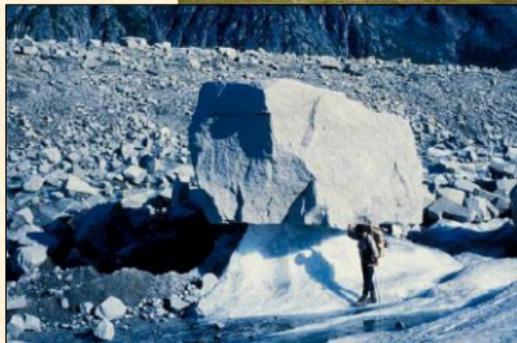
Erratics

- Large, isolated boulders deposited by retreating, melting glaciers.
- Erratics, are generally the largest rocks left behind by the retreating glaciers.
- Generally smooth from glacial abrasion and appear "misplaced" in the landscape.

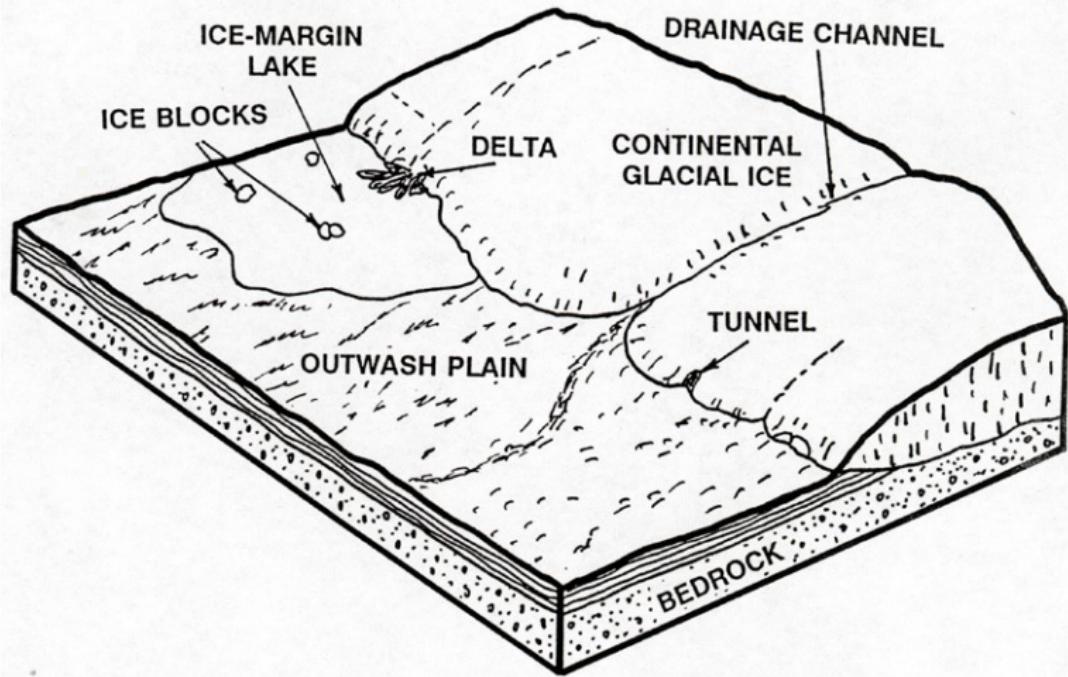
Yosemite Valley.



Source: Wikimedia Commons



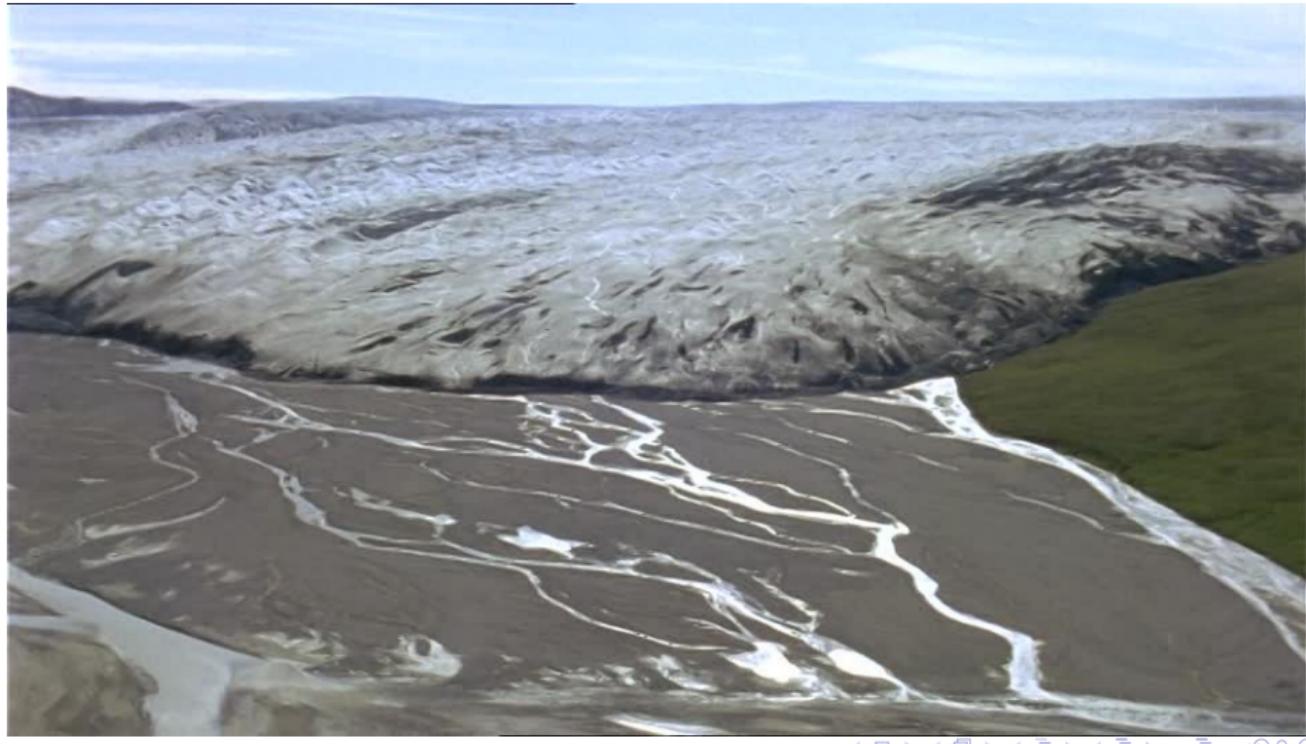
Outwash



Outwash



Outwash



Ambiente Periglacial

Los ambientes periglaciares se caracterizan por un predominio de los ciclos de hielo y deshielo del terreno y por la existencia de un permafrost o terreno perennemente helado que genera procesos tales como:

Gelifracción (crioclastia)

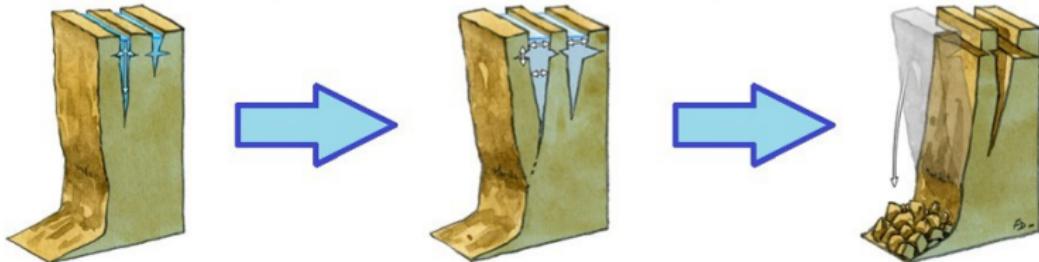
Meteorización física consecuencia del hielo que se forma en el interior de las grietas en las rocas, que producen aumento de volumen, desescamación y posterior fragmentación de la roca.

Solifluxión

Movimientos ladera abajo del suelo en regiones frías por el ciclo de hielo -deshielo.

- **Gelifluxión.** Procesos de solifluxión desencadenados al saturarse la capa superior del pergelisuelo (mollisuelo) como consecuencia del deshielo por que el subsuelo o permafrost está siempre congelado y por tanto es impermeable; esto impide que el hielo fundido del mollisuelo pueda infiltrarse.
- **Crioturbación.** Forma especial de solifluxión que provoca una serie de movimientos verticales, laterales y de fisuración superficial que modifican la consistencia del suelo y favorecen su fluidificación, rompiendo su estructura y dándole un aspecto caótico.

Gelifracción



El agua se acumula en las grietas de las rocas

Al congelarse el agua aumenta de volumen

Rocas fracturadas

Gelifracción



Fuente:http://www.redes-cepalcala.org/ciencias1/geologia/islandia/geologia.islandia_periglaciarismo.htm

Gelifluxión



Gelifluxión



Gelifluxión



Fuente:http://www.redes-cepalcal.org/ciencias1/geologia/islandia/geologia.islandia_periglaciario.htm

Crioturbación



Fuente:http://www.redes-cepalcalo.org/ciencias1/geologia/islandia/geologia.islandia_periglaciacion.htm

Eduardo Aristizabal (evaristizabal@unal.edu.co)

Ambiente Glacial

Versión: June 28, 2020

89 / 87