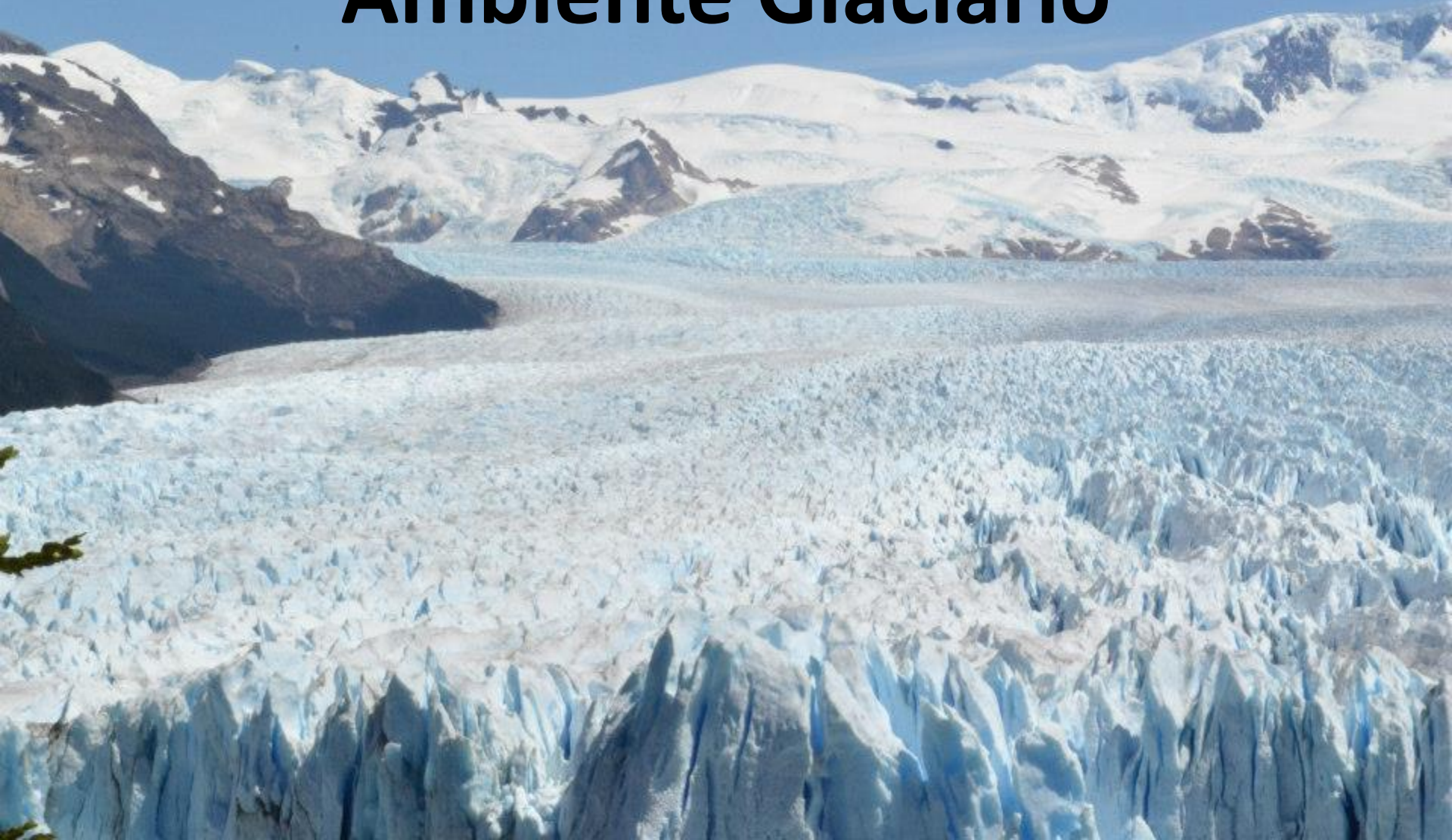


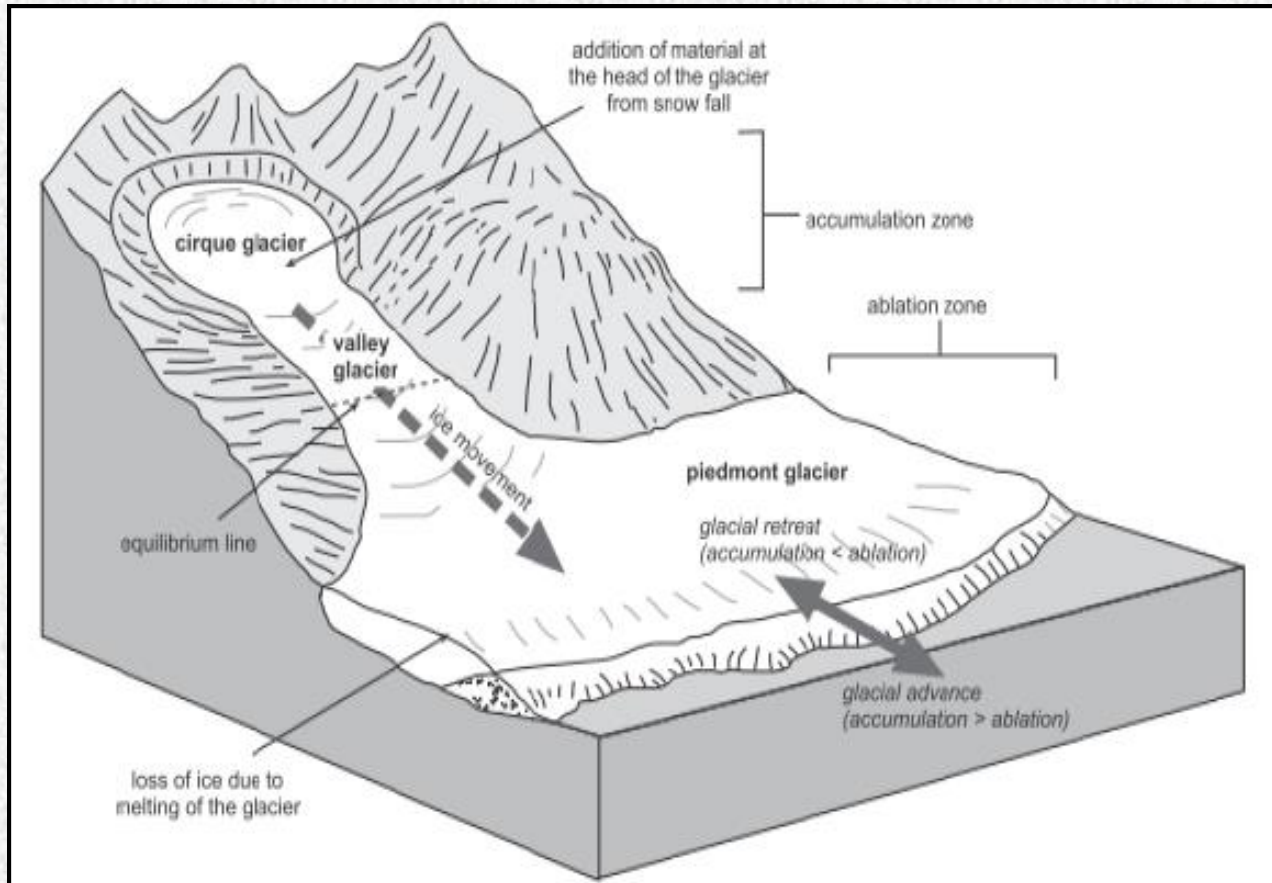
# **Trabajo Práctico**

## **Ambiente Glaciario**



# Glaciares

- Masas espesas de hielo que se forman por acumulación, compactación y recristalización de nieve.
- Conformados por hielo principalmente, pero también por agua, aire y sedimentos.
- Se mueven pendiente abajo a favor de la gravedad.
- Importantes reservorios de agua dulce!





# Movimiento de un glaciar

- Reptaje basal
- Patinaje basal
- Deformación interna

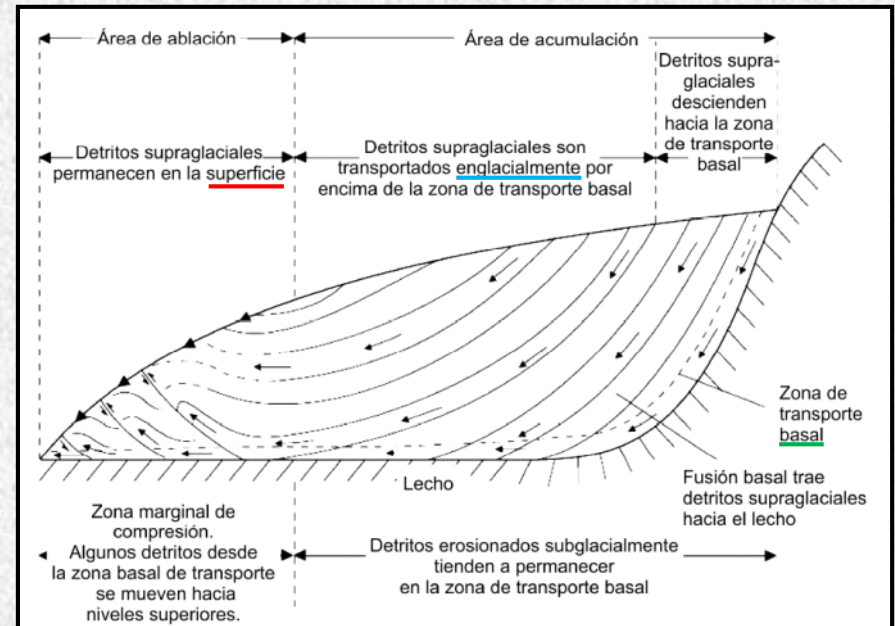
## Transporte glaciar

- Superficial

- Supraglacial
- Englacial

- Basal

- Subglacial



*Modificado de Bennet y Glasser (2009)*



Clastos angulosos  
Fábrica isótropa



Clastos redondeados,  
facetados y estriados  
Fábrica anisótropa  
Marcada bimodalidad  
Mala selección





¿Qué es esa  
suciedad que se ve  
en el hielo?





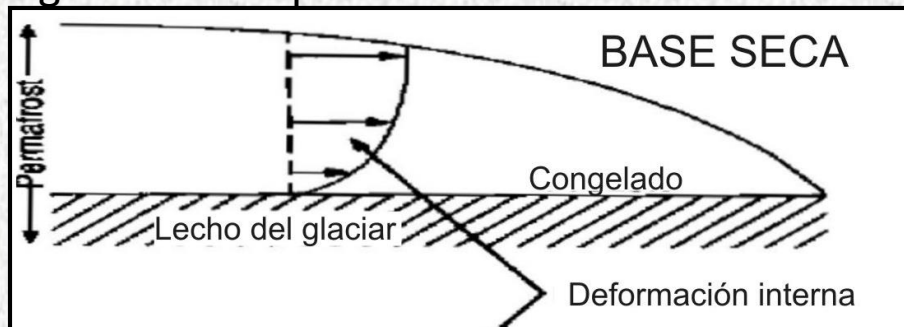
# Tipos de glaciar según Régimen Térmico

Afecta →

- *Movimiento del glaciar*
- *Capacidad erosiva, de transporte y depositación*

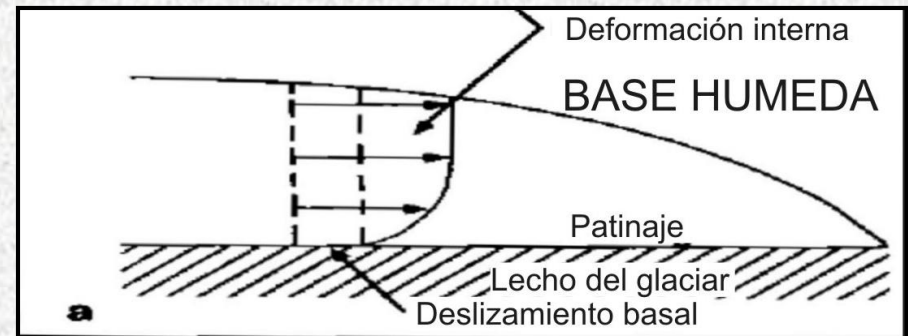
## Glaciar de base seca

- Altas latitudes, regiones muy frías.
- Temperatura en la base está por debajo del punto de fusión por presión.
- NO hay agua presente.
- Se mueven lentamente por deformación interna a velocidades de unos pocos m/año.
- No pueden crear o mover grandes cantidades de sedimento y son agentes geomórficos poco efectivos.



## Glaciar de base húmeda

- Hielo cercano a la temperatura de fusión por presión (apenas debajo de los 0°C).
- Movimiento por reptaje y deslizamiento sobre delgadas capas de agua en la base del glaciar.
- Movimiento rápido (hasta 250 m/año).
- Son altamente abrasivos, pueden excavar la roca subyacente y transportar grandes cantidades de sedimentos glacioclásticos.



# Erosión Glacial

Los glaciares son importantes agentes de erosión y transporte de sedimento, principalmente los de base húmeda.

## Mecanismos de erosión

▪ Arranque

▪ Desgaste y Abrasión

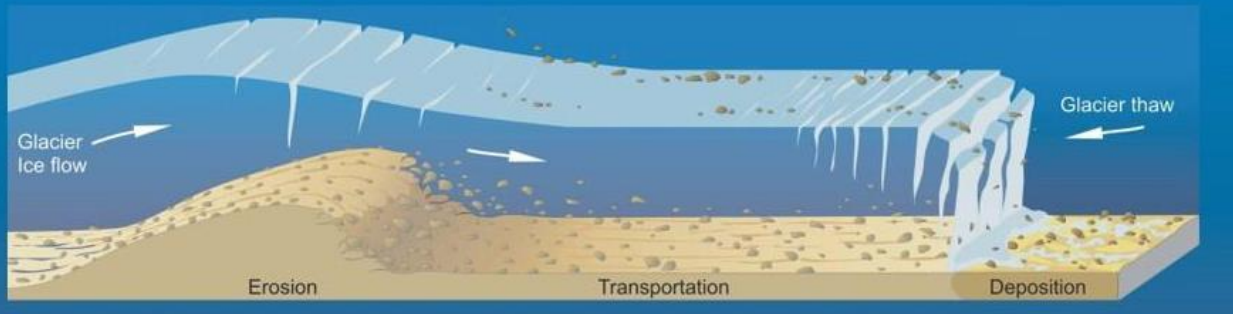
Los detritos incorporados pueden ser **transportados** grandes distancias y depositados en la zona de ablación.

▪ Supra y englaciar

▪ Subglaciar (interacción hielo-roca)

sin grandes cambios

- ❖ Clastos facetados
- ❖ Superficies pulidas
- ❖ Superficies estriadas
- ❖ Clastos redondeados



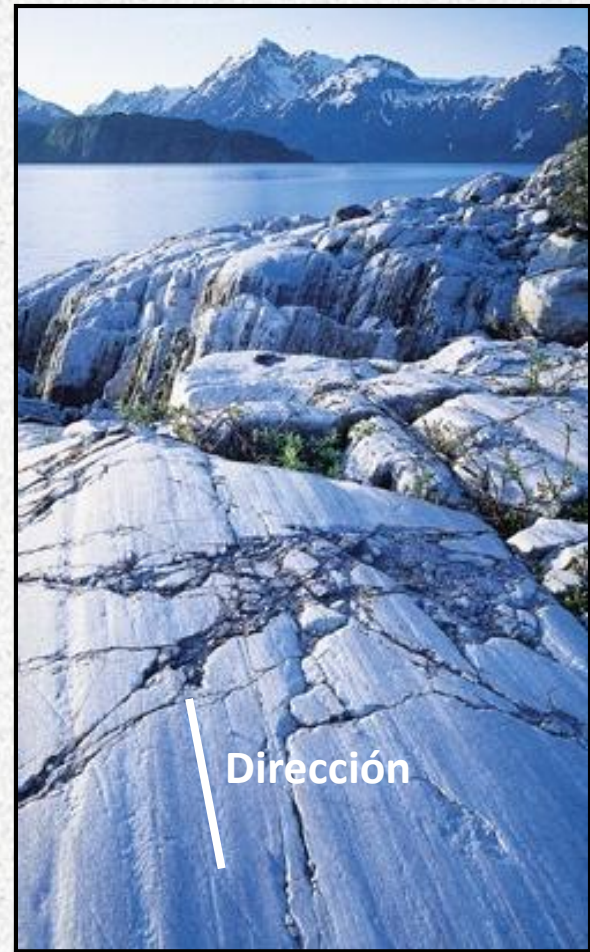




*Lomo de ballena*



*Surcos y estrías*



*Estrías glaciarias*



*Superficies pulidas*

¿Qué nos indicaban las estrías glaciarias? 🤔





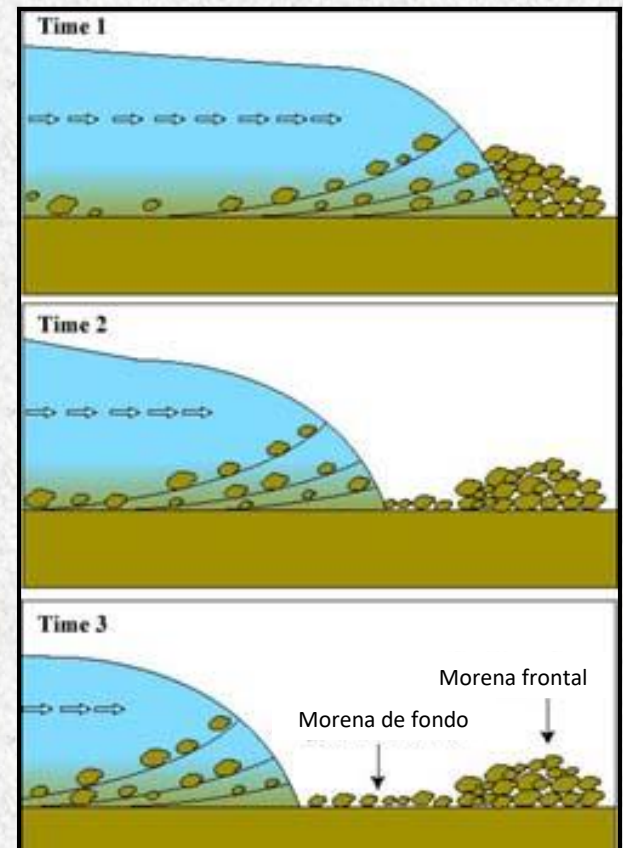
¿Y qué pasa cuando se  
derrite el hielo?





# Deposición Glacial

- En la zona de ablación el hielo se funde y allí es donde el glaciar deposita la mayor parte de su carga.
- El sedimento depositado directamente por la acción del hielo se llama **till** (tillita si está litificado): generalmente angulosos y muy mal seleccionados.
- Los depósitos se acumulan en forma de **morenas**:
  - Frontales
  - Centrales
  - De Fondo
  - Laterales
- Los depósitos pueden ser retrabajados por flujos y corrientes.



*Morena frontal y lateral*



*Morena lateral y central*



*Depósito de till*



Los depósitos típicos de las sucesiones glaciarias son las

## Diamictitas



Paraconglomerados matriz  
soportados masivos mal  
seleccionado



## Diamictita vs Tillita

- Término descriptivo
- Mezcla pobremente seleccionada con clastos tamaño bloque, arena y fango.
- Roca depositada por flujos densos

- Término genético
- Mezcla pobremente seleccionada con clastos tamaño bloque, arena y fango
- Roca depositada por acción glacial



*Bancos amalgamados de diamictitas*



El reconocimiento de una  
tillita va a depender de las  
**evidencias de acción  
glaciaria!!**



# Evidencias de depósitos glaciarios

- Bancos de diamictitas con clastos facetados y estriados
- Bloques y pavimentos estriados
- Pavimentos de bloques
- Lomos de ballena
- Diamictitas inyectadas en las rocas que infrayacen a la sucesión glaciaria
- Bancos de pelitas con cadilitos (dropstones)
- Depósitos con clastos fuera de tamaño
- Fallas y pliegues sinsedimentarios en sucesiones de diamictitas y/o pelitas con cadilitos

*Para el cuestionario  
del TP!* 😊

¿Cuáles reconocen?



*Pavimento estriado*



*Cadilitos o dropstones*



*Clastos fuera de tamaño*



# Ambientes glaciarios

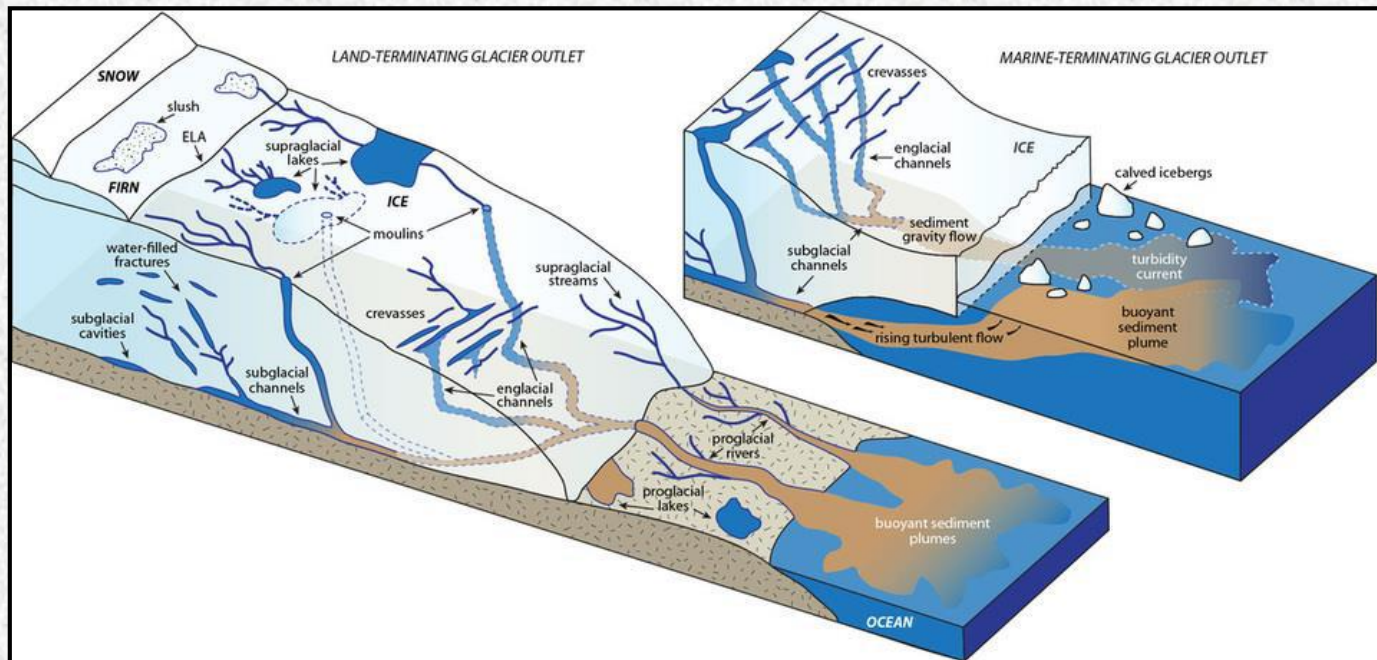
Pueden dividirse en:

## Glaciterrestres

- Sub, supra y englacial
- Glacilacustre
- Glacifluvial
- Periglacial (no afectado directamente por el hielo)

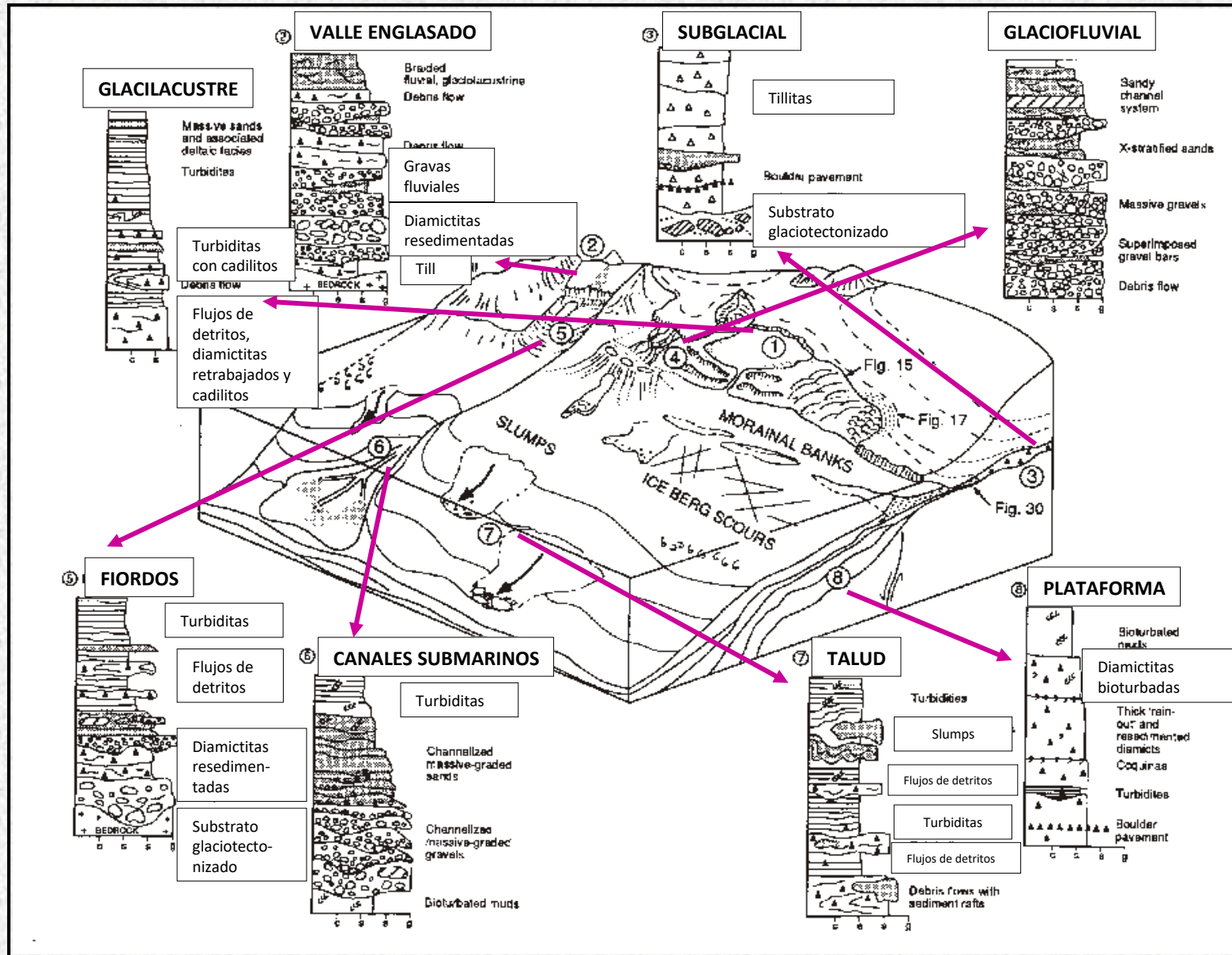
## Glacimarinos

- Fiordos
- Canales
- Talud
- Plataforma





# Ambientes glaciarios





# Ambientes glaciterrestres

## Subglaciaros

- *Till de alojamiento*: Por resistencia friccional los clastos dejan de moverse
- Canales o eskers (reellenos de gravas y arenas(Sp/St)) → Lentas
- Pavimentos estriados
- Clastos facetados y estriados
- Deformación por cizalla, inyección, diques clásticos
- Clastos orientados

## Supraglaciaros

- *Till de fusión*: Por fusión del hielo, caída de los detritos sub, en y supraglaciares.
- Deposición in situ
- Diamictitas retrabajadas por flujos o corrientes
- Clastos facetados y estriados
- Cadilitos (dropstones)
- Ritmitas o varves (en glacialacustre)
- Asociados a sistemas fluviales entrelazados



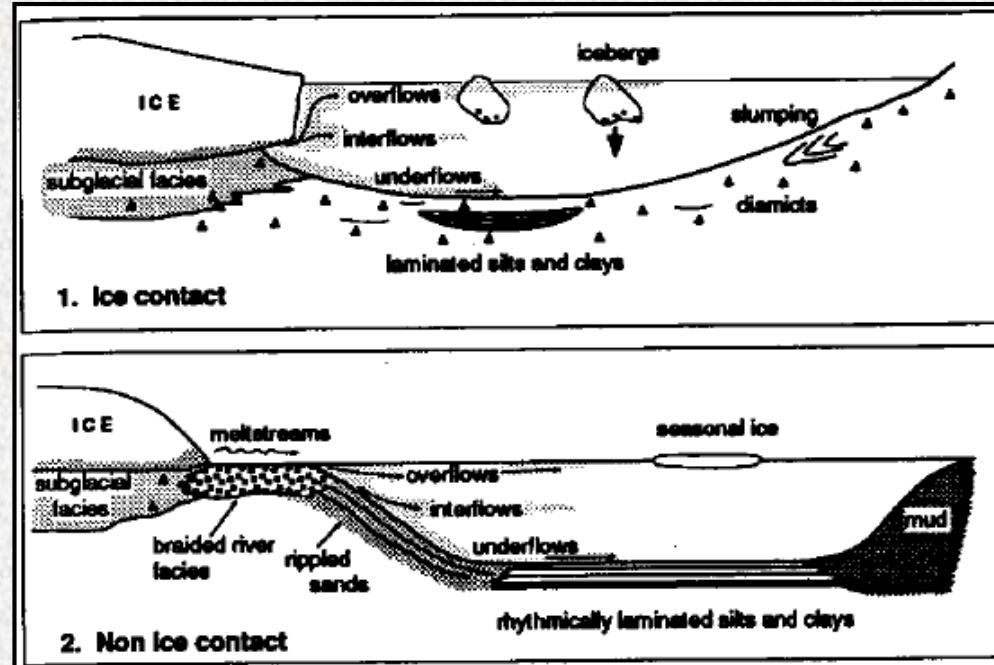


# Glacilacustre

Las morenas frontales cierran los lagos proglaciares impidiendo que escape el agua.

- Depósitos con cadilitos
- Varves
- Corrientes de overflow, interflow y underflows.

- Sin cadilitos
- Varves
- Corrientes de overflow, interflow y underflows
- Deltas tipo Gilbert



*Témpanos*



*Pelitas y limolitas con dropstones*



*Varves*

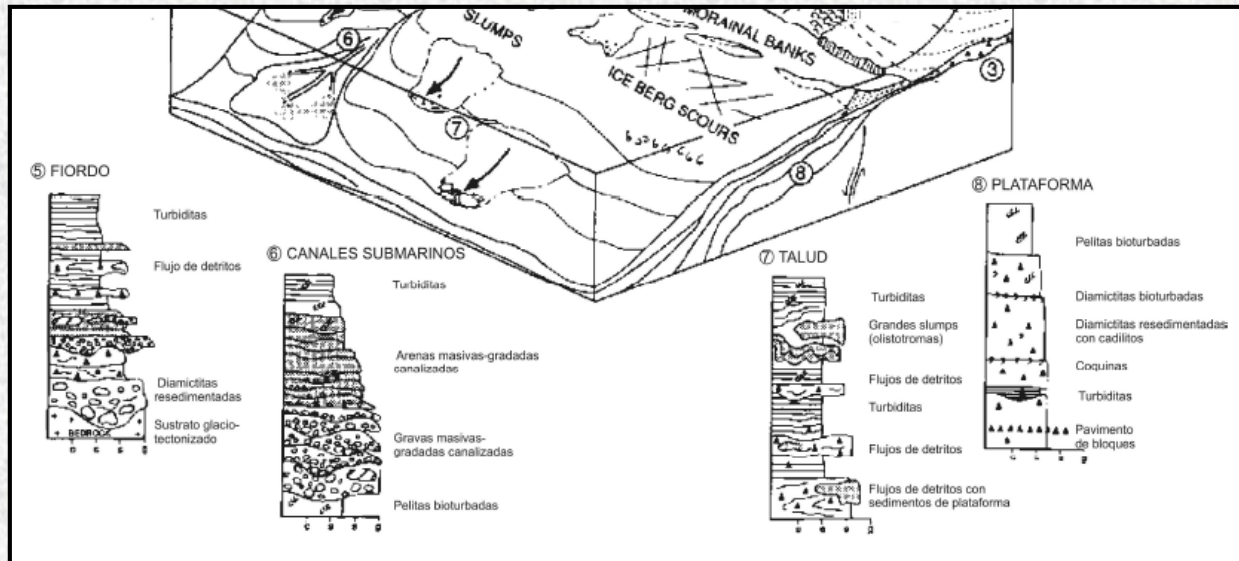
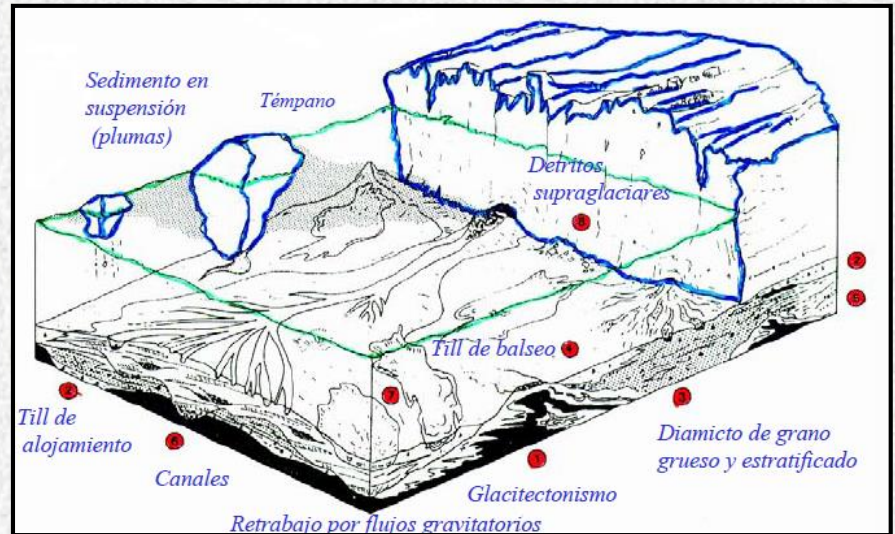
Capa arenosa:  
verano

Capa pelítica:  
invierno




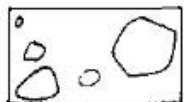
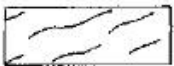
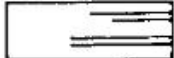

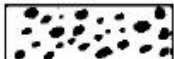


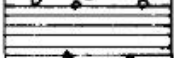
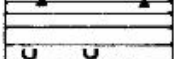
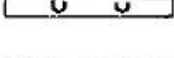
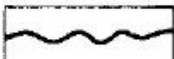

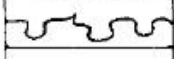

# Ambiente Glacimarinino

- Mayor presencia de bioturbación
- Influye la distancia al hielo
- Hay transporte de sedimentos como plumas en superficie por diferencias de densidad
- Presencia de corrientes de marea
- Pelitas con cadilitos
- Resedimentación de diamictitas por flujos gravitatorios, slumps, mareas y oleaje.





- Renombre las litofacies identificadas utilizando el código de litofacies propuesto por Eyles et al (1983)

FACIES CODE	SYMBOLS
<b>Diamict, D :</b>	
Dm      matrix supported	 OR with size of symbol proportional to clast size 
Dc      clast supported	
D-m      massive	
D-s      stratified	
D-g      : graded	 stratified
Genetic interpretation, ( )	 sheared
D--(r),    resedimented	 jointed
D--(c),    current reworked	
D--(s),    sheared	
<b>Sands, S :</b>	 Gravel
	 Sand
	 Laminations (spacing prop. to thickness)
	 — with silt and clay clasts
	 — with dropstones
	 — with loading structures
	<b>Contacts.</b>
	 Erosional
	 Conformable
	 Loaded
	 Interbedded
<b>Fine-grained (mud), F :</b>	
Fl      laminated	
Fm      massive	
F-d      with dropstones	

*Código de litofacies de Eyles et al. (1986)*



## Código de lithofacies de Eyles et al. (1986)

Código	Litofacies	Descripción
Dmm	Diamictita matriz-soportada masiva	Mezcla de fango, arena y bloques sin estructura.
Dmm (r)	Diamictita matriz-soportada masiva con evidencia de resedimentación	Parece sin estructura pero en detalle se reconocen variaciones sutiles en la textura y estructura fina (p.e. marcas de limo o arcillas con pequeñas narices de flujo) Estratificación < 10% de la unidad.
Dmm (c)	Diamictita matriz-soportada masiva con retrabajo por corriente	Parece sin estructura pero en detalle se reconocen variaciones sutiles en la textura y estructura fina producida por el flujo de agua (p.e. ondulitas aisladas). Estratificación < 10% de la unidad.
Dmm (s)	Diamictita matriz-soportada masiva, cizallada	Parece sin estructura pero en detalle en superficies limpias se reconocen planos de cizalla, foliación y clastos orientados. Clastos brechados pueden aparecer.
Dms	Diamictita matriz – soportada estratificada	Obvia diferenciación textural o con estructura. Estratificación más del 10% de la unidad.
Dms (r)	Diamictita matriz-soportada estratificada con evidencia de resedimentación	Narices de flujo están presentes frecuentemente. Pueden contener láminas de arcilla/limo deformada. Pueden mostrar ligera gradación. A menudo contienen alta cantidad de clastos que tienden a agruparse. Fábrica de clastos es al azar o paralela a la estratificación. Erosión a lo largo de la base de la unidad.
Dms (c)	Diamictita matriz-soportada estratificada con retrabajo por corriente	A menudo gruesa debido a la remoción de los finos. Puede estar interestratificada con bancos de arenas, limo y gravas mostrando evidencias de corrientes (p.e. ondulitas y estratificación entrecruzada). Pueden tener bases canalizadas.
Dmg	Diamictita matriz-soportada, gradada	Gradación vertical tanto en la matriz como en los clastos.
Dmg(r)	Diamictita matriz-soportada, gradada con evidencia de resedimentación	Imbricación común.
F_d	Pelitas con cadilitos ( <i>dropstones</i> )	Masivas o laminadas con clastos ( <i>dropstone</i> ) que deforman la laminación.



# Evolución del ambiente

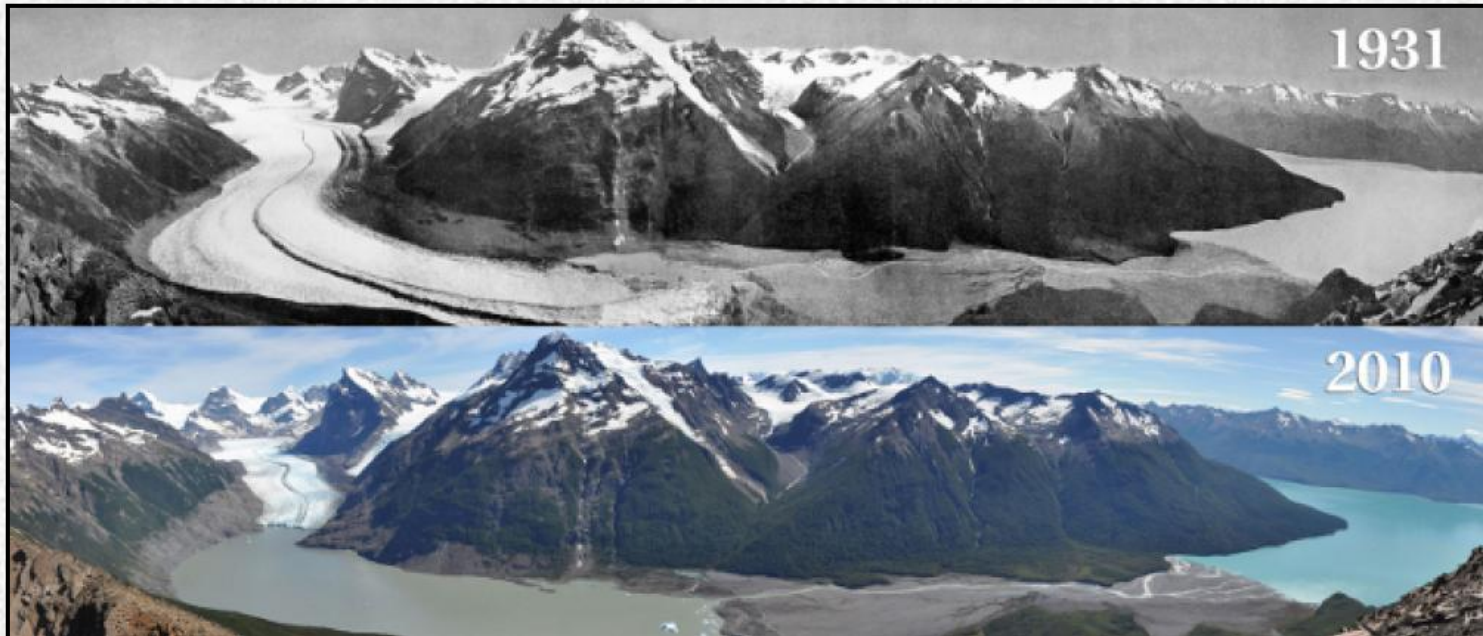
## ¿Avance o retroceso?

### Retiro glaciar

- Produce sucesiones granodecrecientes pasando de facies proximales al hielo de grano grueso a fangos masivos y laminados con dropstones de facies más distales.

### Avance glaciar

- Registrado por depósitos de till de alojamiento
- Pavimentos estriados
- Inyección de till en el sustrato



*Retroceso del Glaciar Ameghino*



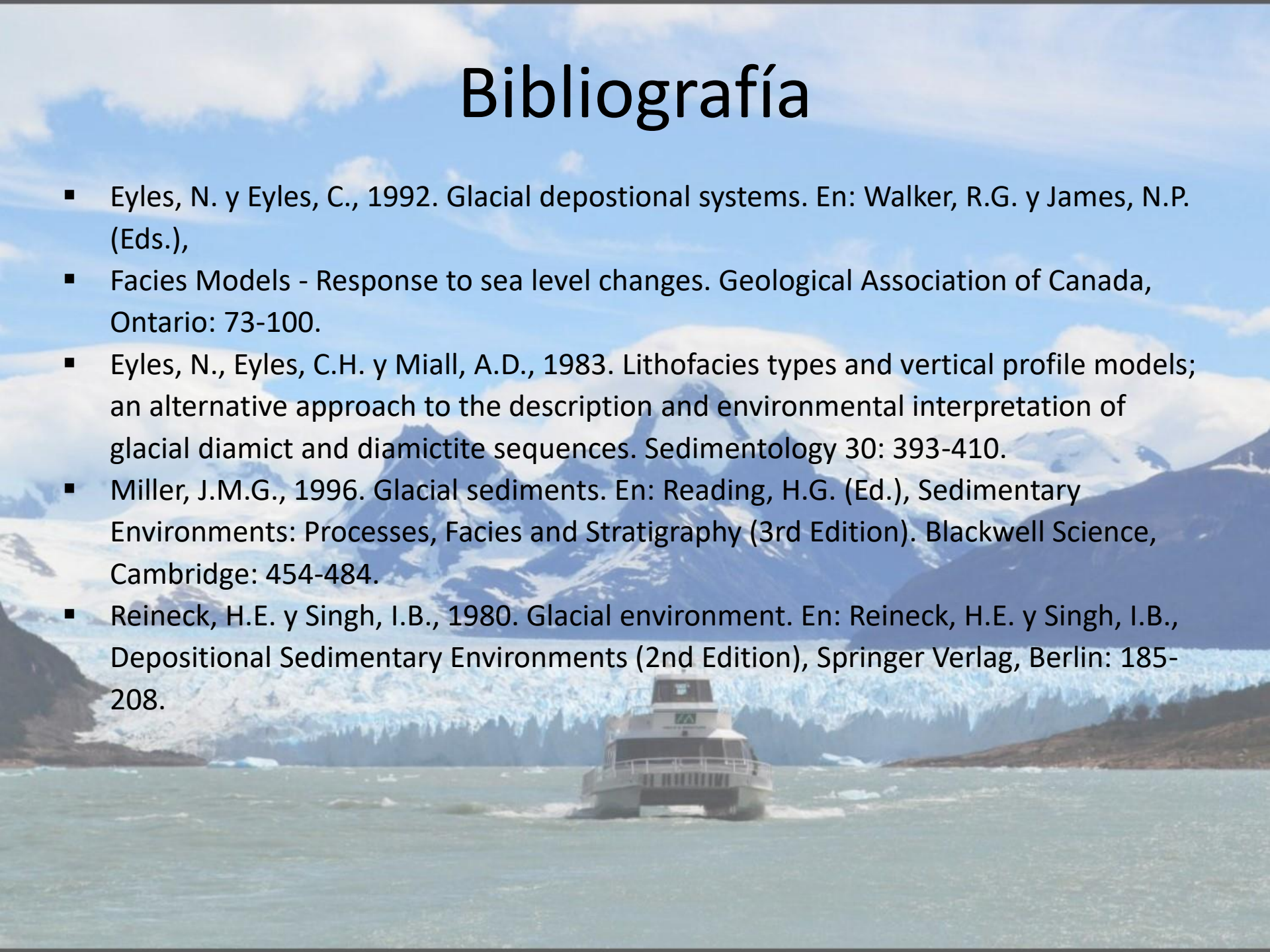


A  
TRABAJAR!!



# Bibliografía

- Eyles, N. y Eyles, C., 1992. Glacial depositional systems. En: Walker, R.G. y James, N.P. (Eds.),
- Facies Models - Response to sea level changes. Geological Association of Canada, Ontario: 73-100.
- Eyles, N., Eyles, C.H. y Miall, A.D., 1983. Lithofacies types and vertical profile models; an alternative approach to the description and environmental interpretation of glacial diamict and diamictite sequences. *Sedimentology* 30: 393-410.
- Miller, J.M.G., 1996. Glacial sediments. En: Reading, H.G. (Ed.), *Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy* (3rd Edition). Blackwell Science, Cambridge: 454-484.
- Reineck, H.E. y Singh, I.B., 1980. Glacial environment. En: Reineck, H.E. y Singh, I.B., *Depositional Sedimentary Environments* (2nd Edition), Springer Verlag, Berlin: 185-208.



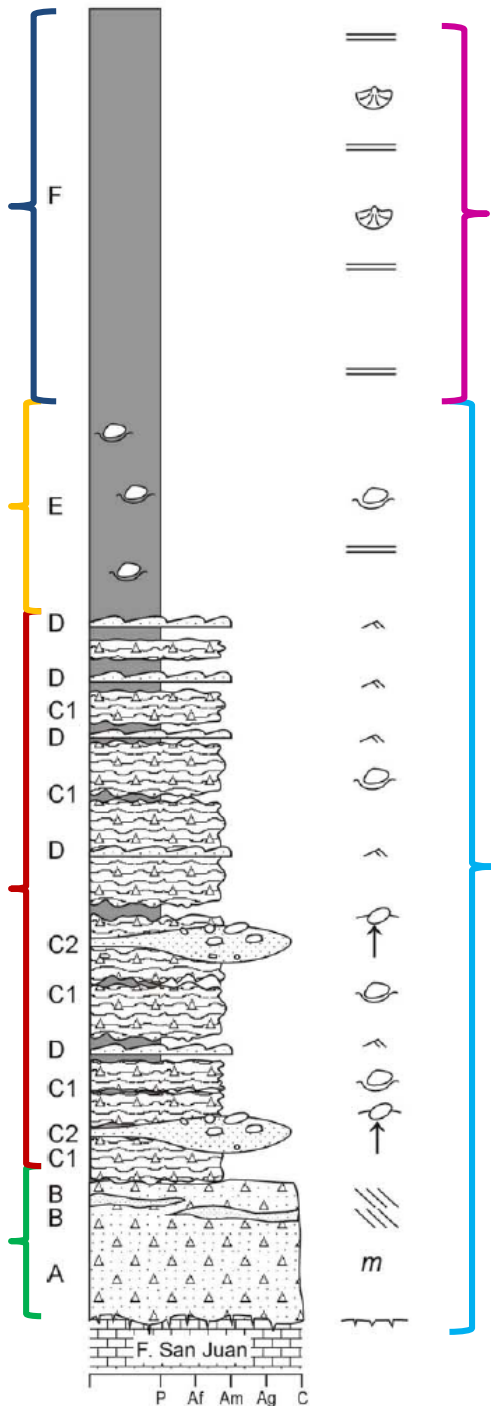


Offshore

Proglacial  
distal

Pro a  
supraglacial

Subglacial



Marino

Glacimarino  
(fiordo)

REFERENCIAS

s  
paraconglomerados  
(diamictitas)  
diamictitas estratificadas

areniscas

pelitas

m macizo

estratificación entrecruzada

laminación paralela

laminación ondulítica

cadilitos

clastos protuberantes

gradación inversa

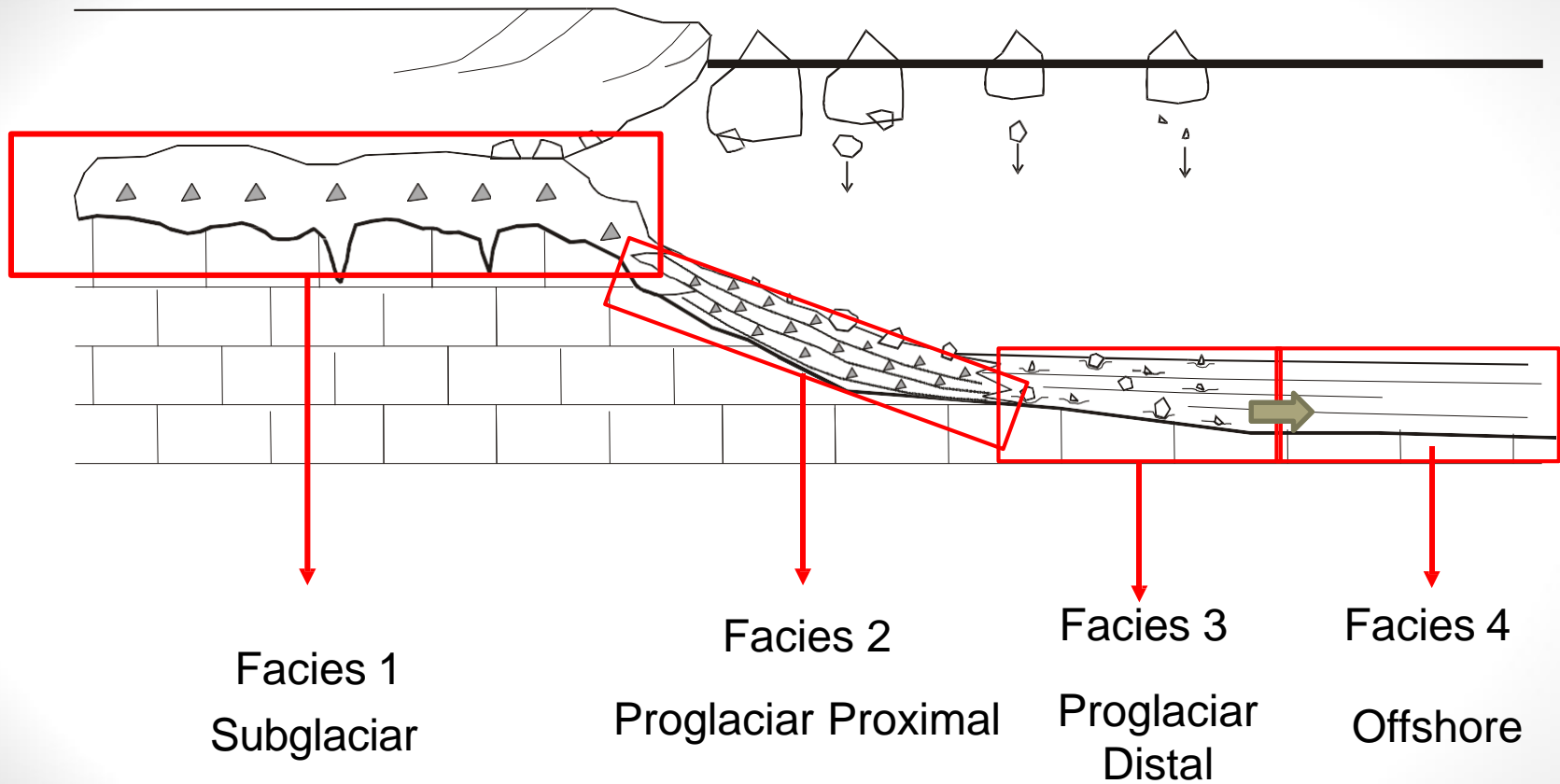
invertebrados marinos

pavimento estriado

5 m  
0









Facies	Interpretación
1	Este subambiente puede interpretarse como subglaciar debido a la presencia de depósitos de diamictitas masivas depositadas por ablación, pavimento estriado, bloques de calizas. A su vez, se observan estructuras tractivas típicas de canales tipo esker.
2	Se observan depósitos de flujos hiperconcentrados cohesivos, producto del retrabajo de tilitas, y depósitos de canal. Intercalan con depósitos pelíticos con cadilitos, evidenciando el contacto del hielo con el agua. Este subambiente se interpreta como proglaciar proximal a supraglaciar.
3	Subambiente proglacial distal. Predomina la decantación de material fino con presencia de cadilitos por balseo. Aquí también se evidencia el contacto entre el glaciar y el cuerpo de agua.
4	Subambiente de offshore dada la presencia de abundancia de pelitas laminadas, fósiles marinos y ausencia de cadilitos.

