



Lo que nos dicen los glaciares

Jorge Luis Ceballos
Glaciólogo



Agenda

1. Preguntas frecuentes
2. Formación y huellas de los glaciares en el paisaje
3. Tipología de los glaciares
4. La criósfera colombiana
5. ¿Cómo se monitorean los glaciares?

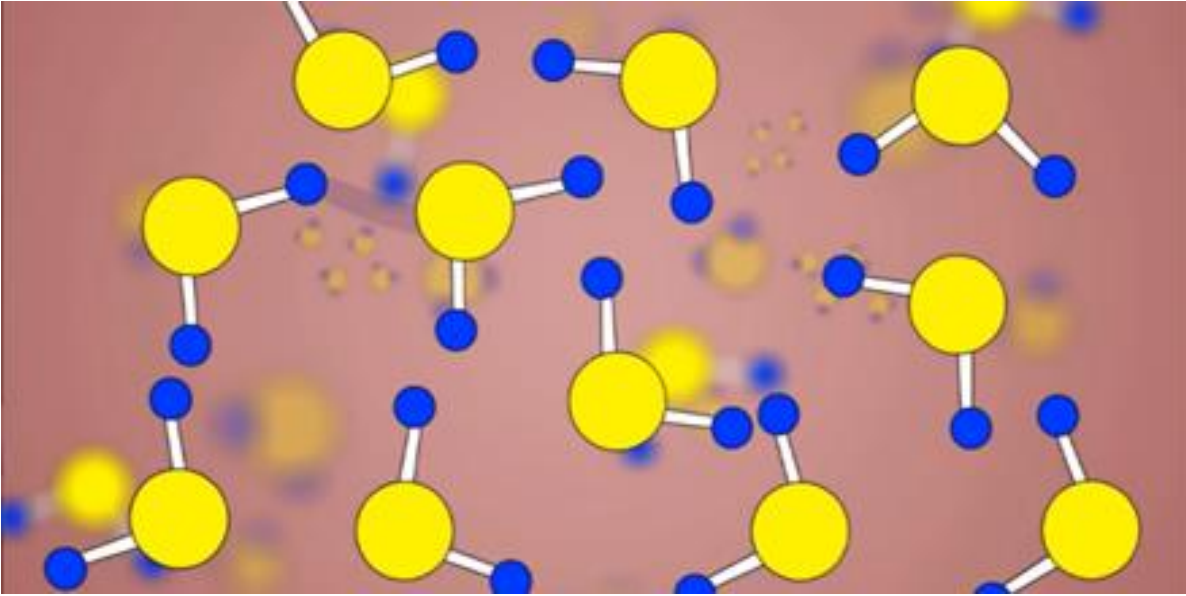
1. Preguntas frecuentes



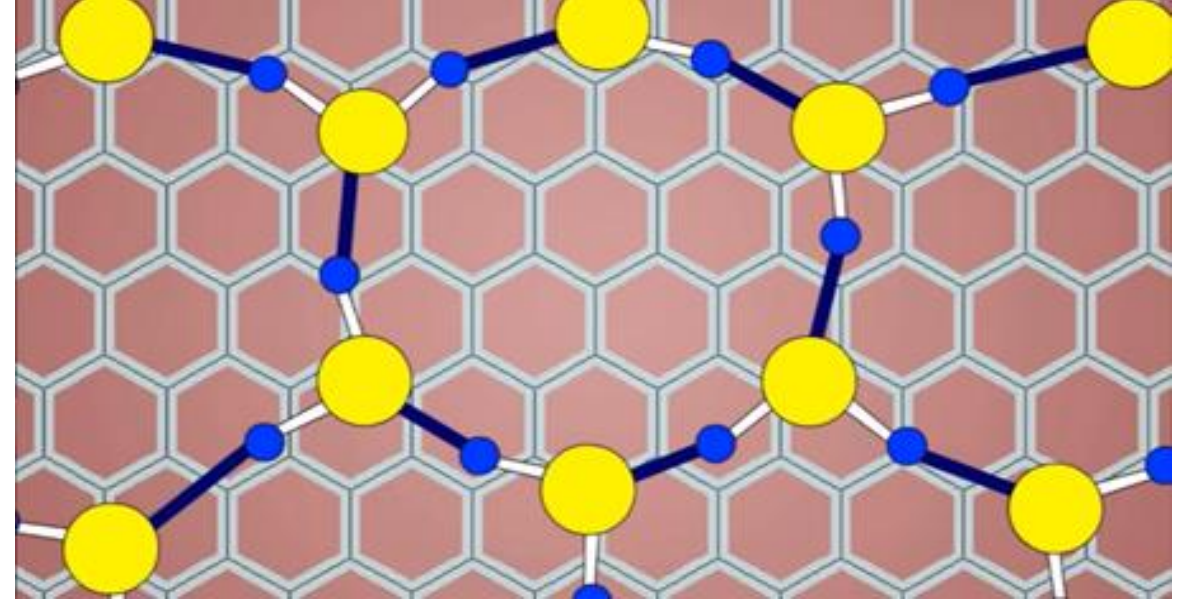


- ¿Glacial o glaciario?
- ¿Por qué el hielo es azul?

¿Por qué flota el hielo?

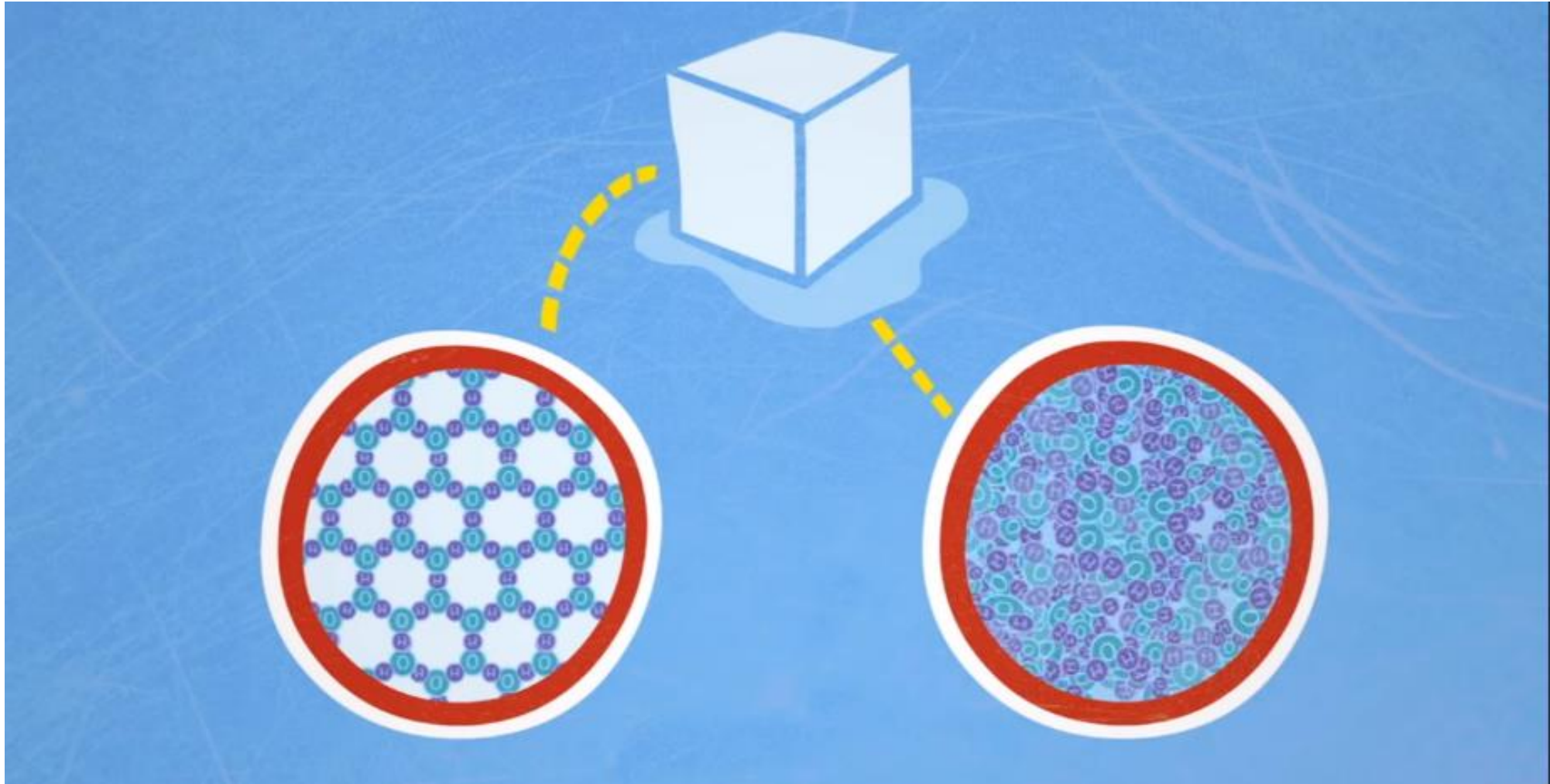


- En el agua líquida las moléculas se mueven libremente
- Se rompen los enlaces de Hidrógeno

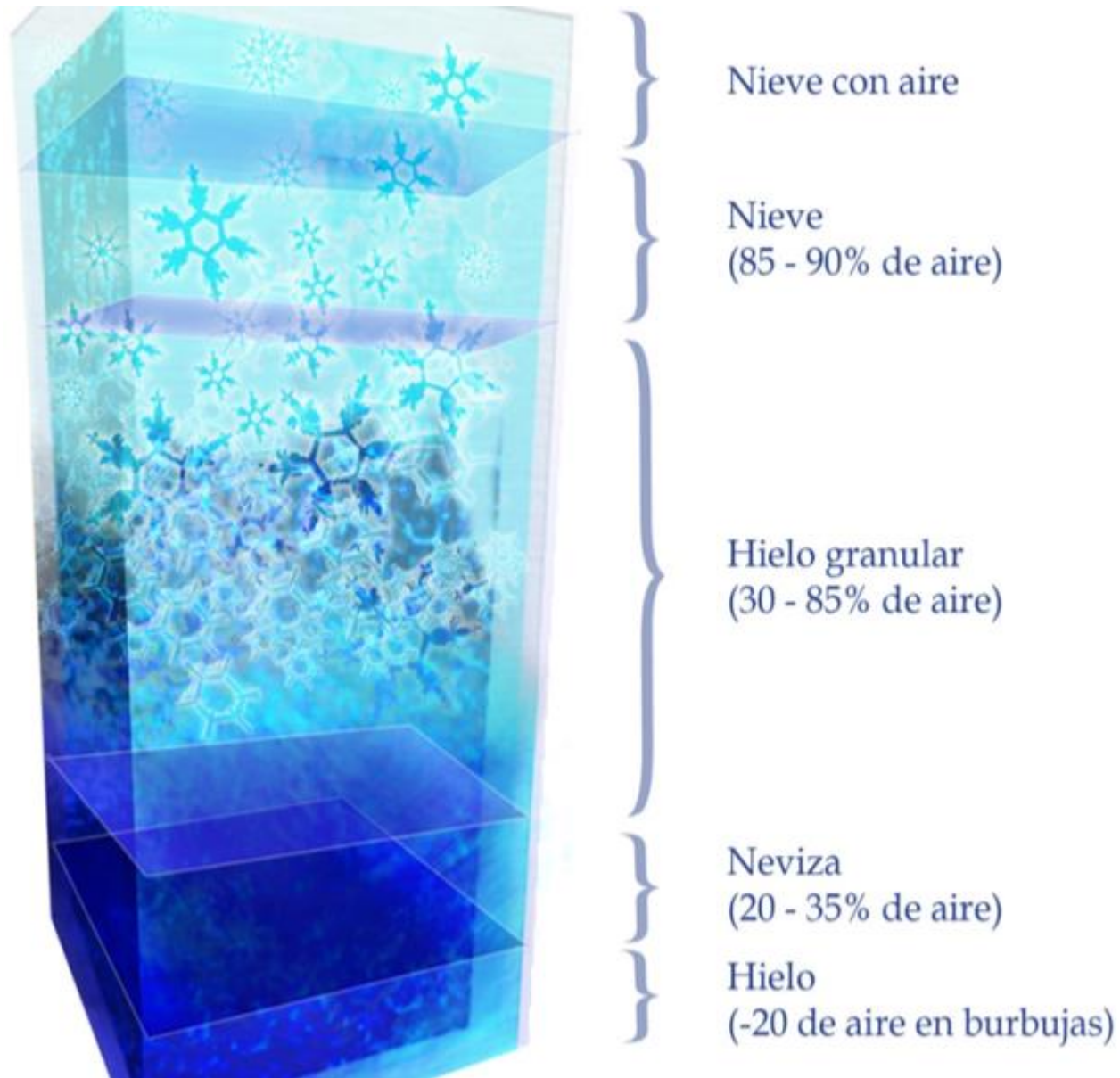


- En el agua sólida las moléculas están ordenadas con fuertes enlaces

¿Por qué flota el hielo?



<https://www.youtube.com/watch?v=iqueaKpAEbYA>



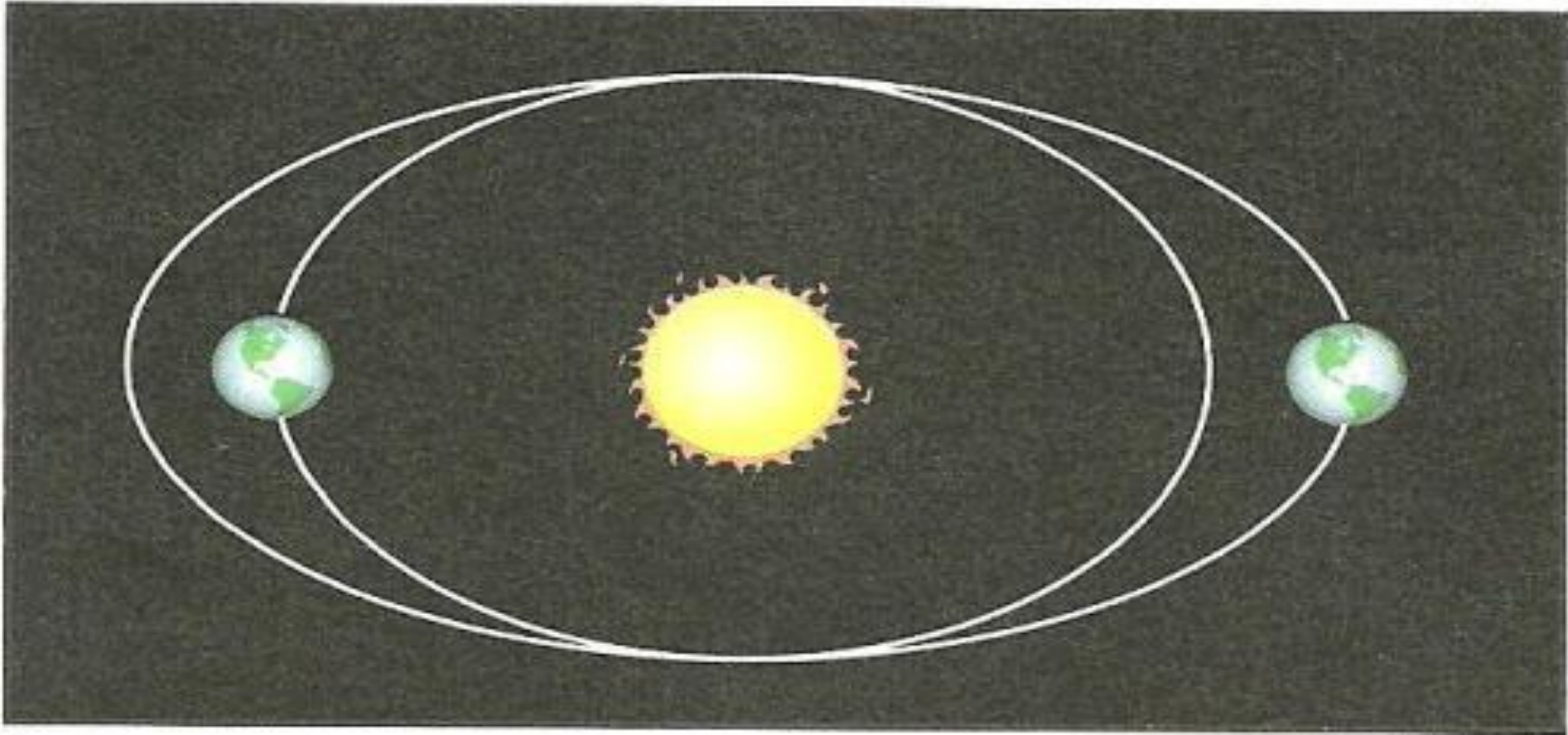
¿Cómo se forma el hielo?

¿Por qué el hielo es azul?

2. La formación de los glaciares y sus huellas en el paisaje



Los movimientos terrestres



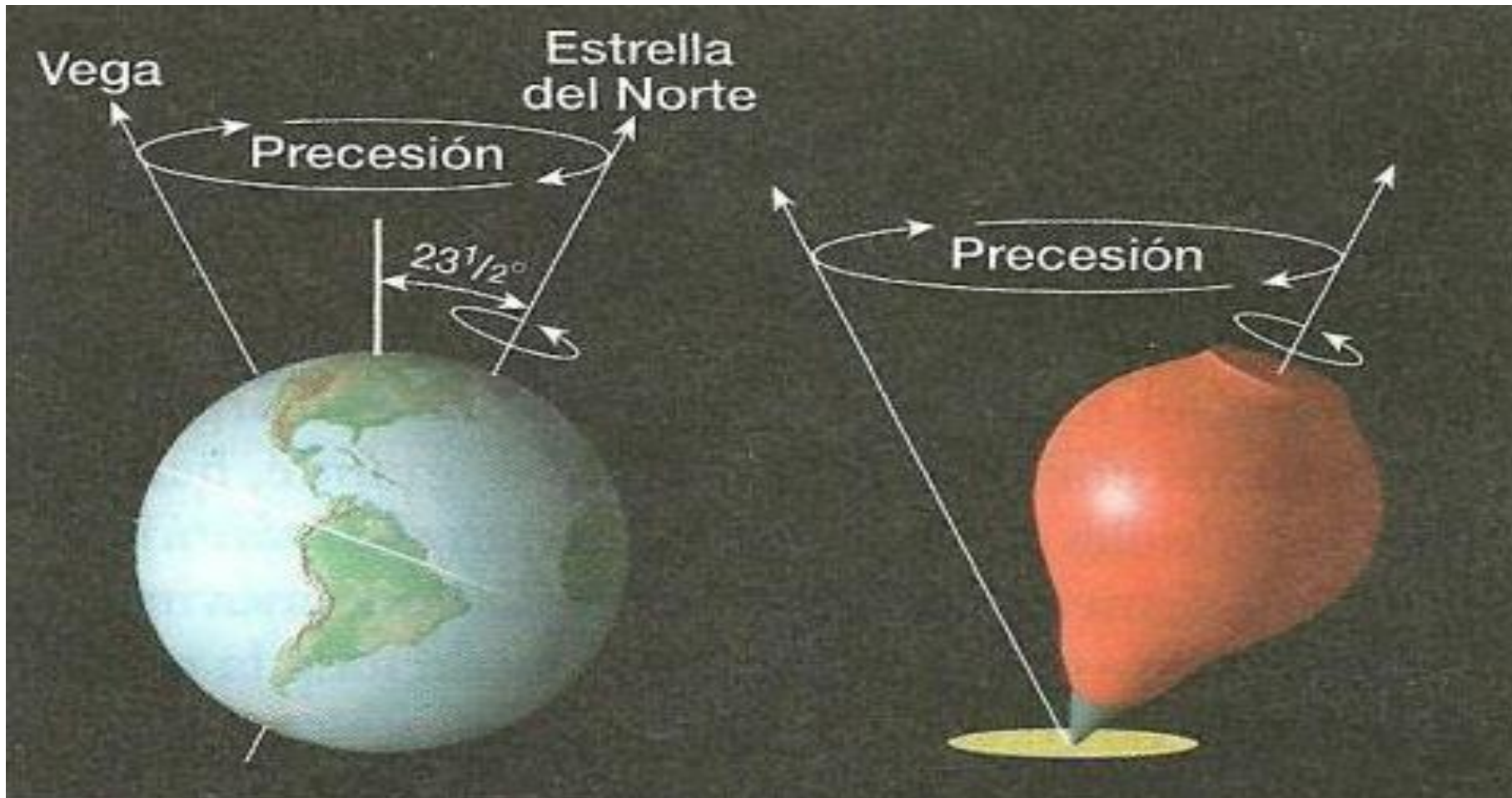
Excentricidad de la órbita terrestre. Ciclos de ± 100.000 años

Los movimientos terrestres



*Inclinación del eje de
rotación terrestre
(oblicuidad)
 $21,5^{\circ}$ a $24,5^{\circ}$
Ciclos de ± 41.000 años*

Los movimientos terrestres



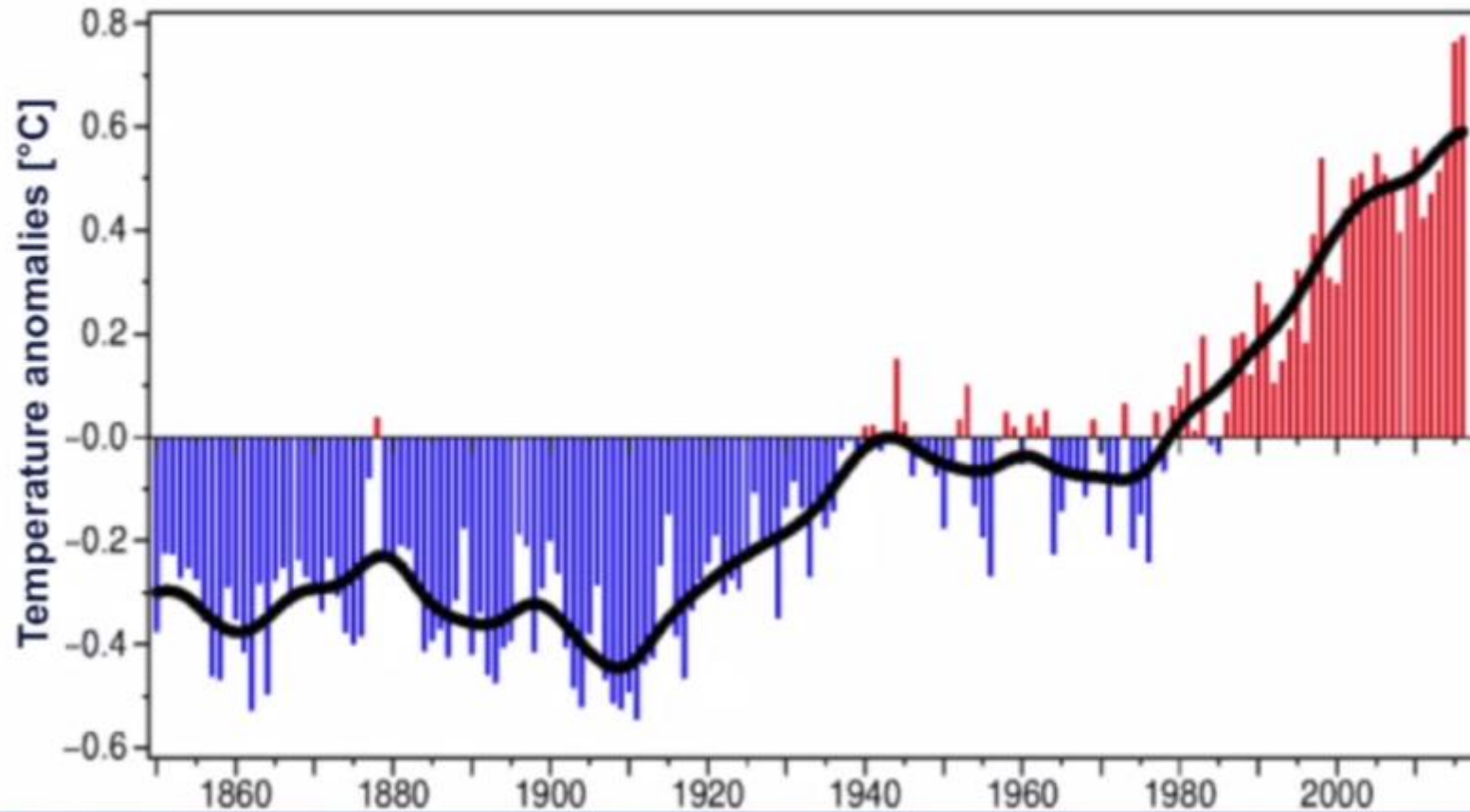
Precesión
 ± 26.000 años

Los cambios climáticos



Mean temperature anomalies since 1850

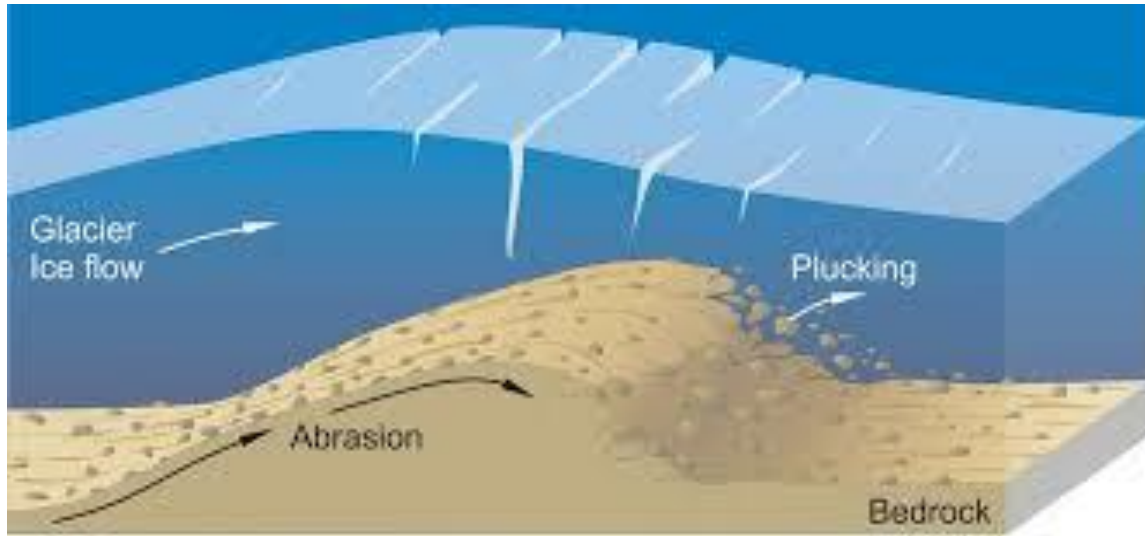
CRU, University of East Anglia, UK



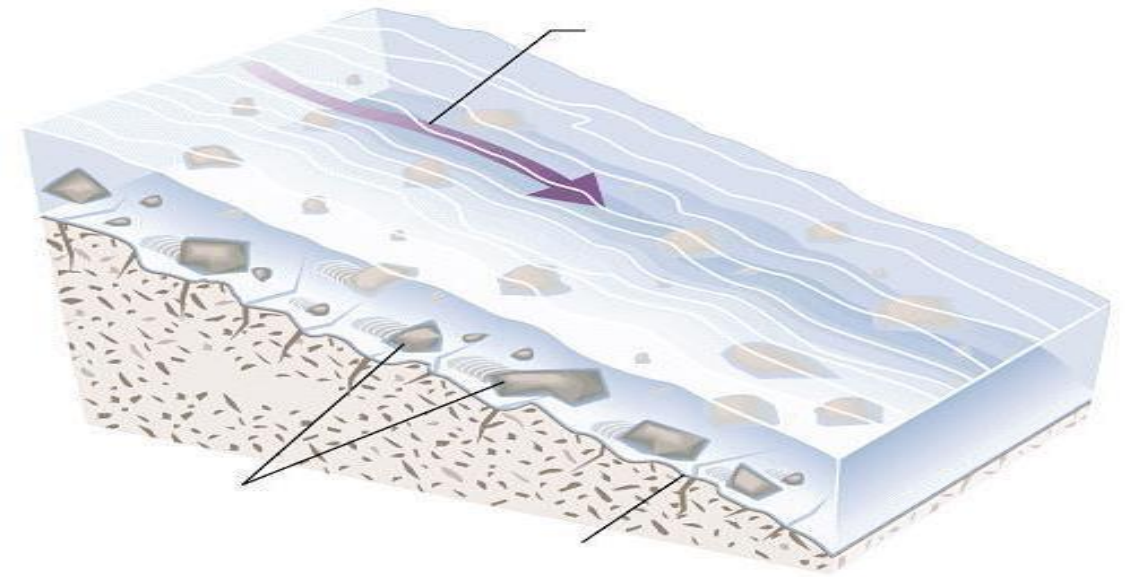
© 2017 Martin Beniston

UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

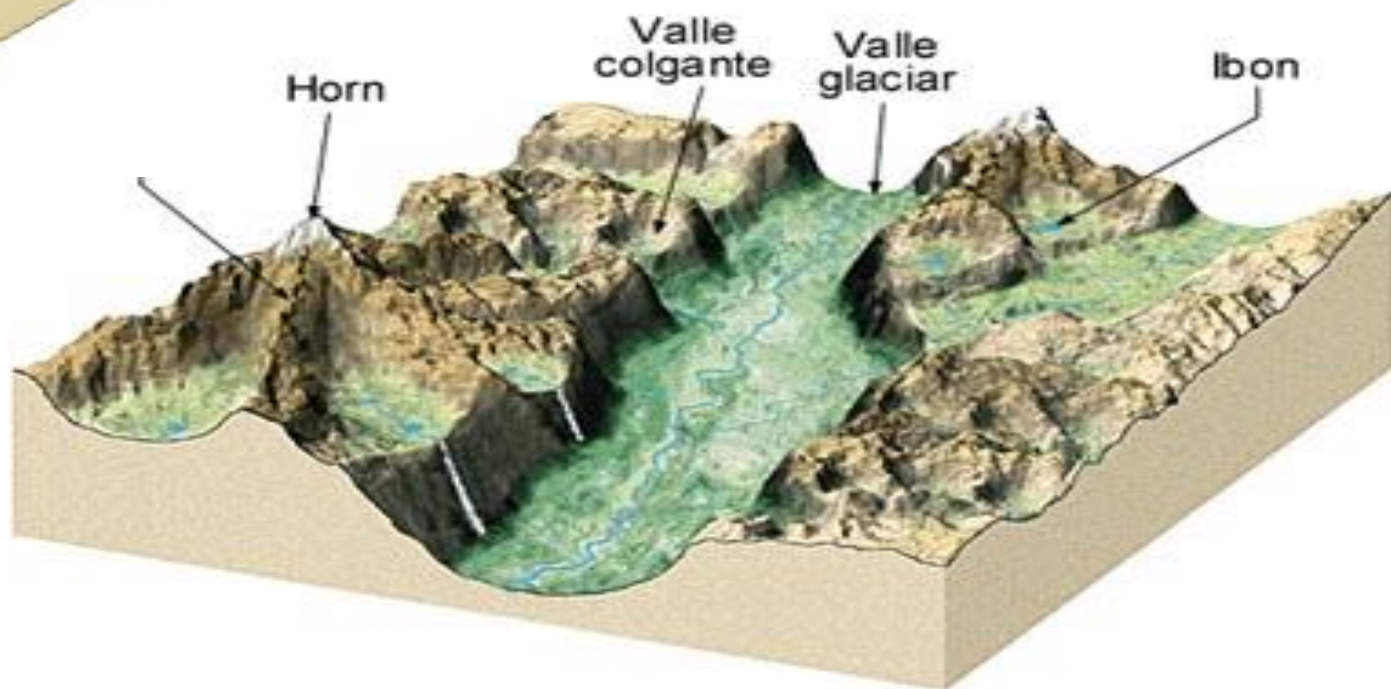
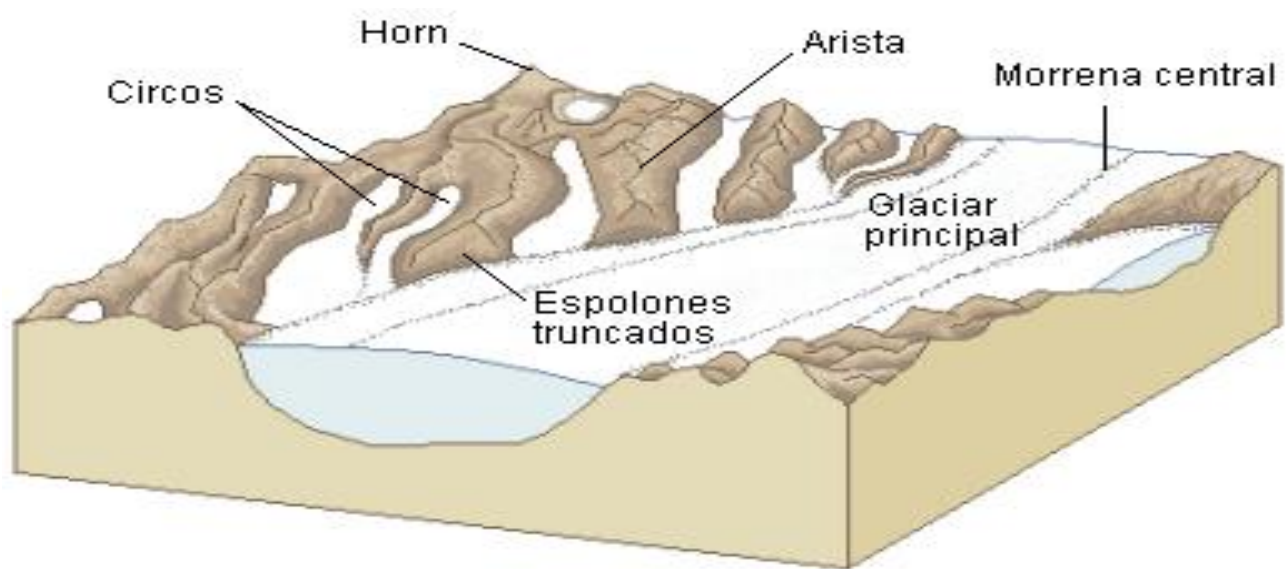
Arranque y abrasión glaciar



*En la base del glaciar ocurre procesos de meteorización y de erosión :
Abrasión, arranque (plucking), erosión por agua líquida en el fondo*



¡El hielo no erosiona!, son las rocas embebidas en el hielo de la base y en las márgenes del glaciar y empujadas por este las que originan la abrasión y el arranque





Paisaje glaciar heredado: Valle en U, río Claro. Villamaría, Caldas



Paisaje glaciar heredado: Valle del río Concavito, sierra nevada El Cocuy ó Güicán

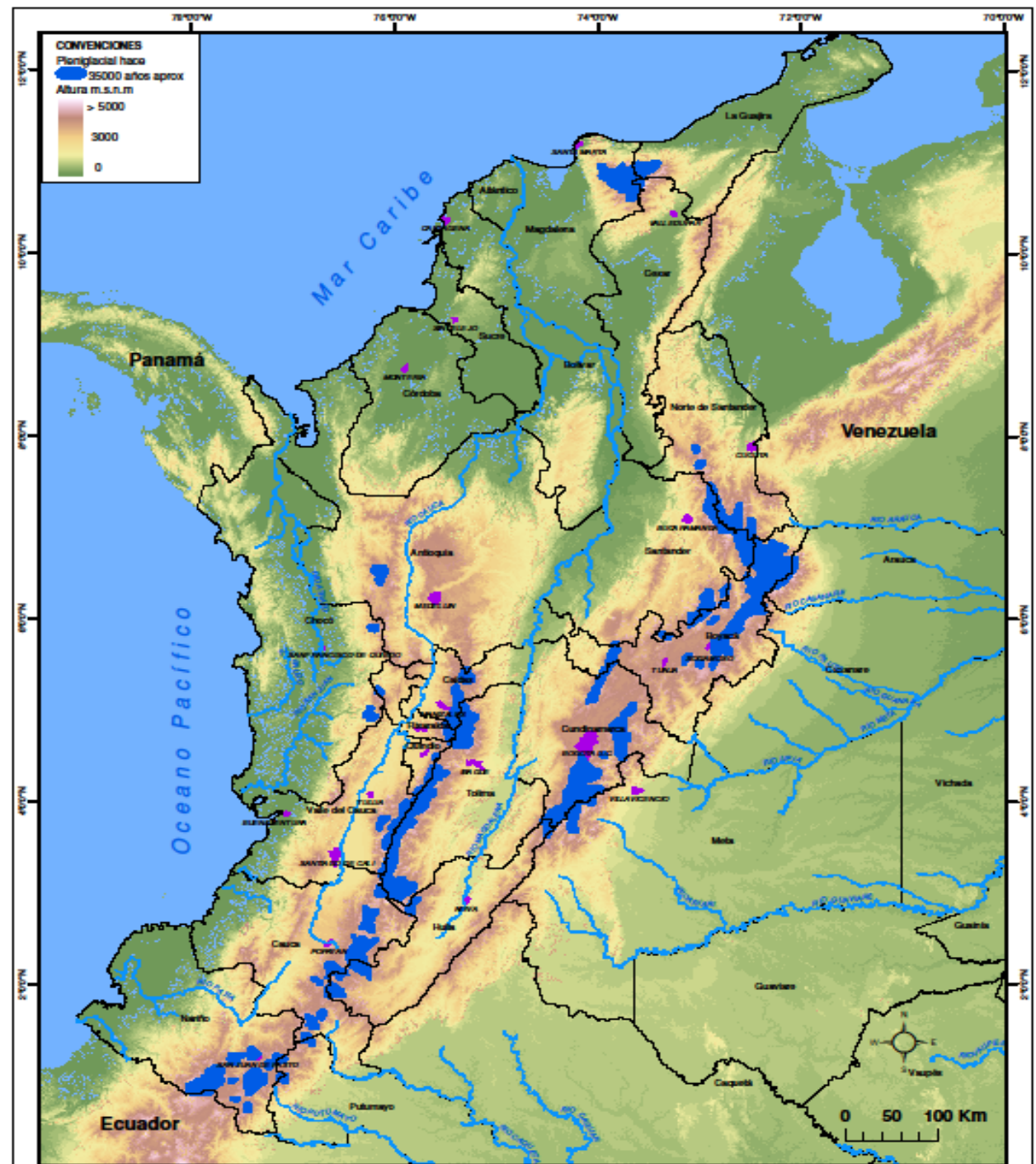


“Pulpito del diablo” SN El Cocuy ó Güicán
¿Cómo se formó?





Colombia durante la Ultima Glaciación (+/- 35000 años AP)



3. Tipología de los glaciares



COMPONENTES DE LA CRIOSFERA		AREA (Km ²)	% de superficie terrestre	Aumento potencial del nivel del mar (m)
Glaciares y campos de hielo*		726.258	0.5	0.41
Casquetes de hielo	Groenlandia	1'771.200	1.2	7.36
	Antártica	12'295.000	8.3	58.3
Plataformas de hielo flotante		1'617.000	0.45	

Modificado de: «Balance de Masa Glaciar». A. Rivera, et. al. Chile

*incluye áreas periféricas de Groenlandia y Antártica

**Porcentaje respecto al área oceánica global

TIPOLOGIA DE GLACIARES

Según Morfología

Casquetes de hielo continental o Islandis

Plataformas de hielo flotantes

Corrientes de hielo

Glaciares de piedemonte

Glaciares de valle

Glaciares en calota

Glaciares de montaña

Glaciares de circo

Glaciaretos

Glaciares rocosos

Glaciares en conos volcánicos

Modificado de: «Balance de Masa Glaciar». A. Rivera, et. al. Chile

TIPOLOGÍA DE GLACIARES

Según tipo de cobertura superficial	Glaciares descubiertos
	Glaciares cubiertos
	Glaciares rocosos
Según zona de acumulación	Cuencas compuestas
	Cuenca simple
	Plateau
Según tipo de frente	De Montañas
	Desprendentes en lagos
	Desprendentes en fiordos
	Complejos
Según temperatura	Glaciar frío
	Glaciar politermal
	Glaciar temperado

y...
¿nuestros
glaciares
cómo se
clasifican?



Podríamos generalizar que nuestros glaciares son:

Por su Morfología: ***Montaña***

Por su Latitud: ***Ecuatoriales ó Tropicales***

Por su Temperatura: ***Temperados***

Por su Contenido de impurezas: ***Blancos***



Superficies glaciares en américa latina

PAÍS	SUPERFICIE TOTAL (KM ²)
Argentina*	2.700
Bolivia	346
Chile**	12.583
Colombia	36
Ecuador	48
México	0,855
Perú	1.299
Venezuela	0,1
Campo de Hielo Sur (CHS) y glaciares aledaños (Chile-Argentina)***	14.151
TOTAL	31.166

*** Todo el CHS



Fuente: modificado de Balance de Masa Glaciar. A. Rivera, et. al. Chile

Glaciares tropicales andinos

PAÍS	PORCENTAJE DE GLACIARES TROPICALES (%)
Perú	71
Bolivia	20
Ecuador	4
Colombia	4
Venezuela	0

Fuente: Modificado de Balance de Masa Glaciar. A. Rivera, et. al. Chile

4. La criósfera colombiana



Glaciares Ecuatoriales

0°

Colombia y
Ecuador

Kenia, Tanzania y
Uganda

Nueva
Guinea

6 GLACIARES

36 Km² en 2019

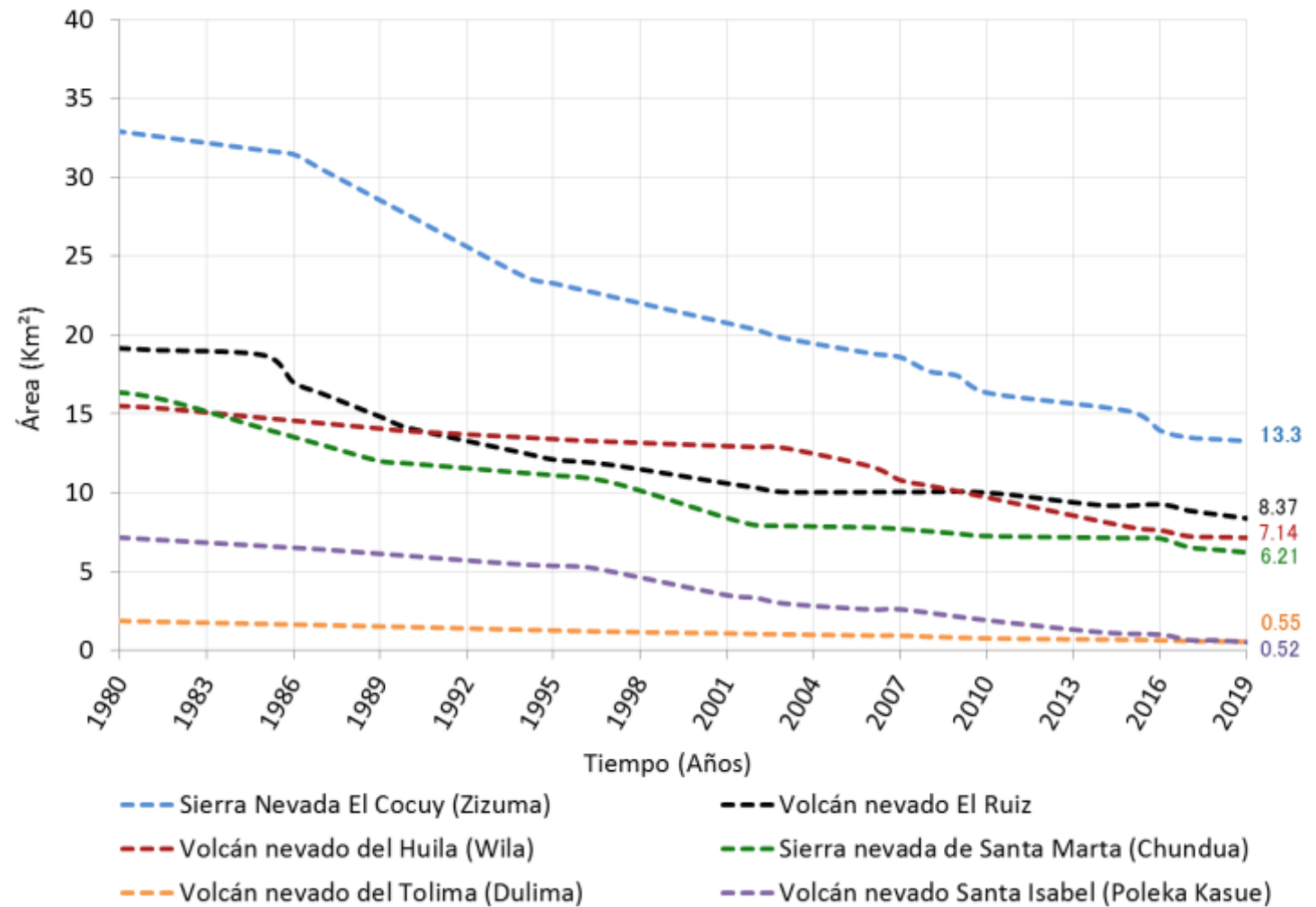
LIMITE INFERIOR

PROMEDIO: ± 4800 msnm



Evolución del área glaciар en Colombia

Time	Area (Km ²)
± 1850	349
50's	109
80's	91
90's	68
2010	47
2016	39,5
2017	37,4
2019	36,1



Importancia de los glaciares



Glaciares que se extinguieron en el Siglo XX

Glaciar	Altitud (metros)	Año aproximado de extinción
1. Puracé	4520	1940
2. Galeras	4276	1948
3. Sotará	4580	1948
4. Chiles	4470	1950
5. Pan de Azúcar	4520	1960
6. Quindío	4650	1960
7. Cisne	4600	1960
8. Cumbal	4790	1985



1959



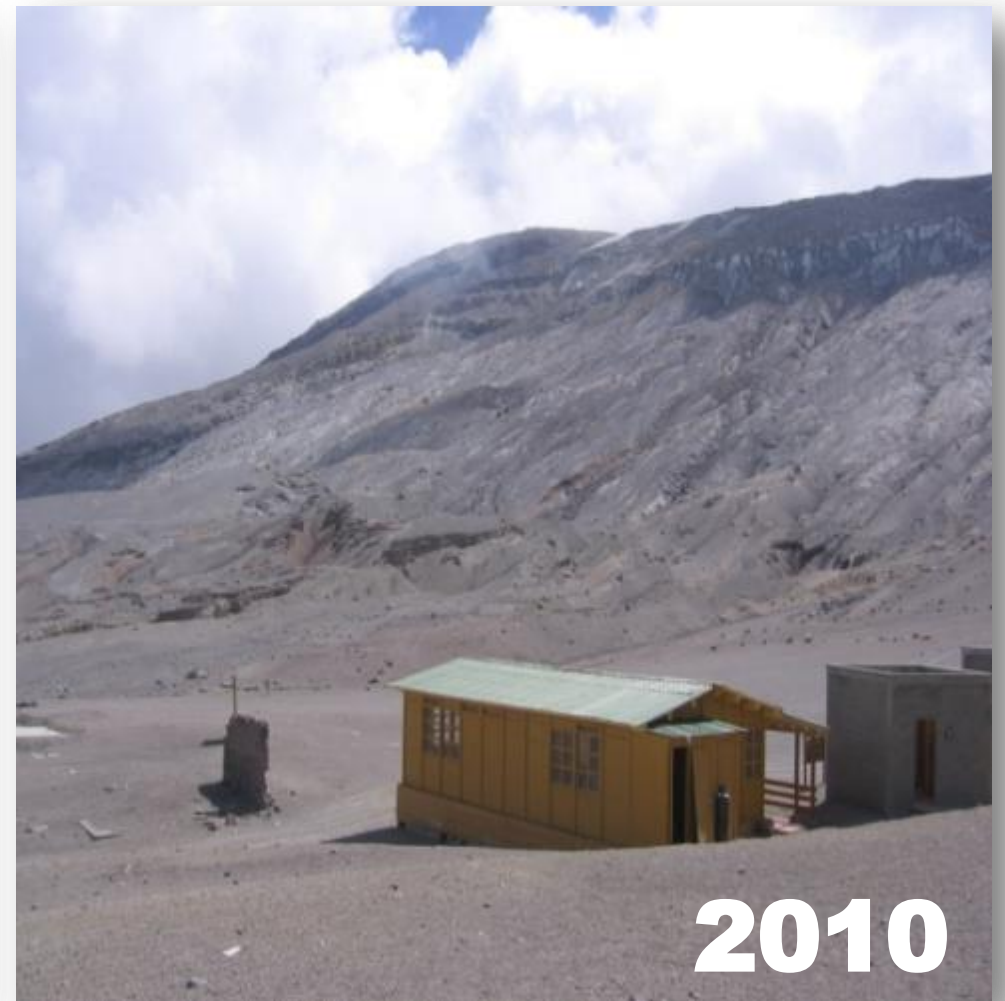
2015

Cerros de La Plaza. sector suroriental de SN Cocuy o Güicán

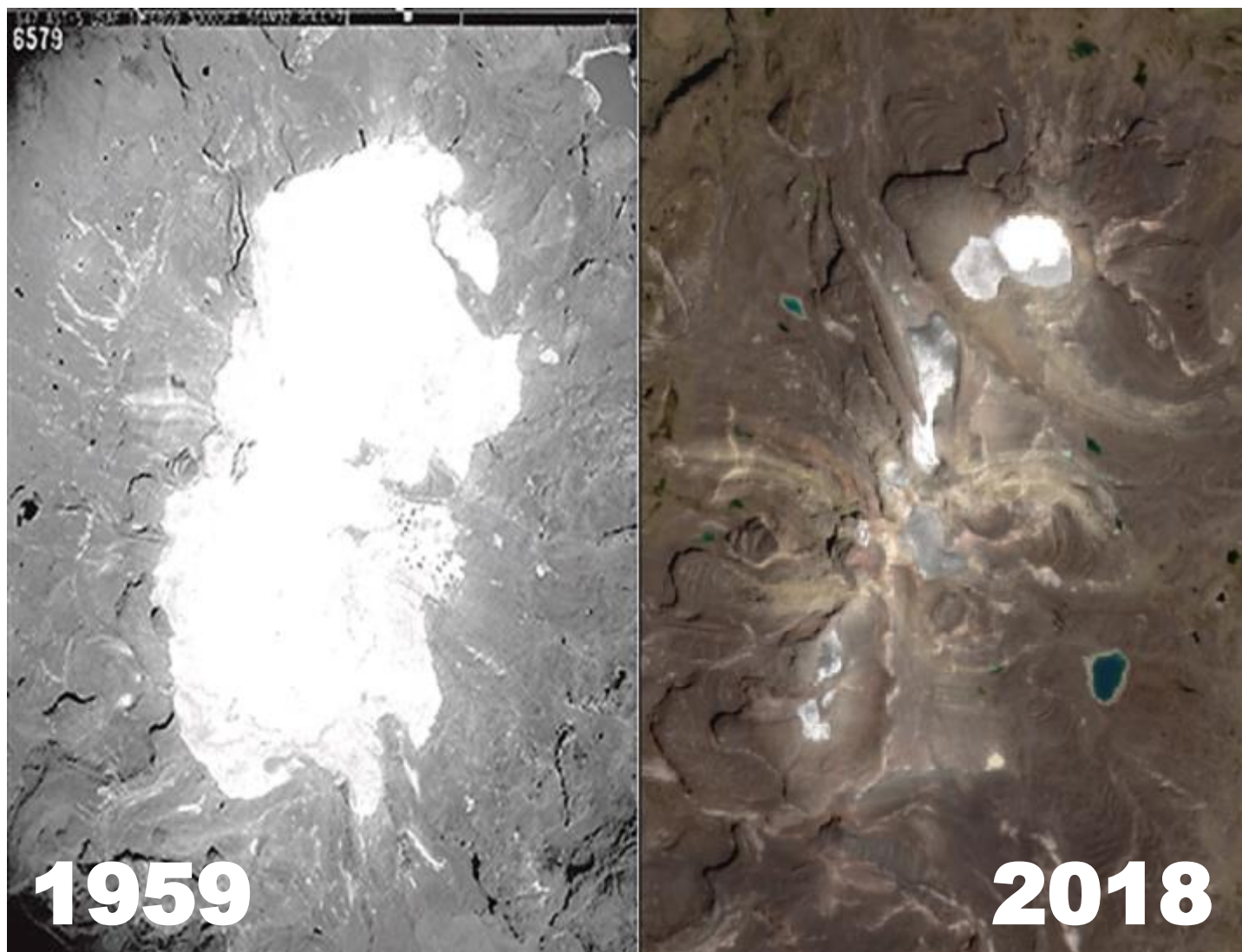


Aerofotografía IGAC e imagen satelital SPOT 6

Volcán nevado del Huila



Volcán nevado del Ruiz



*Aerofotografía IGAC e imagen
satelital Sentinel_2*

Santa Isabel



1935

Divulgada en redes sociales por Fernando P.



2018

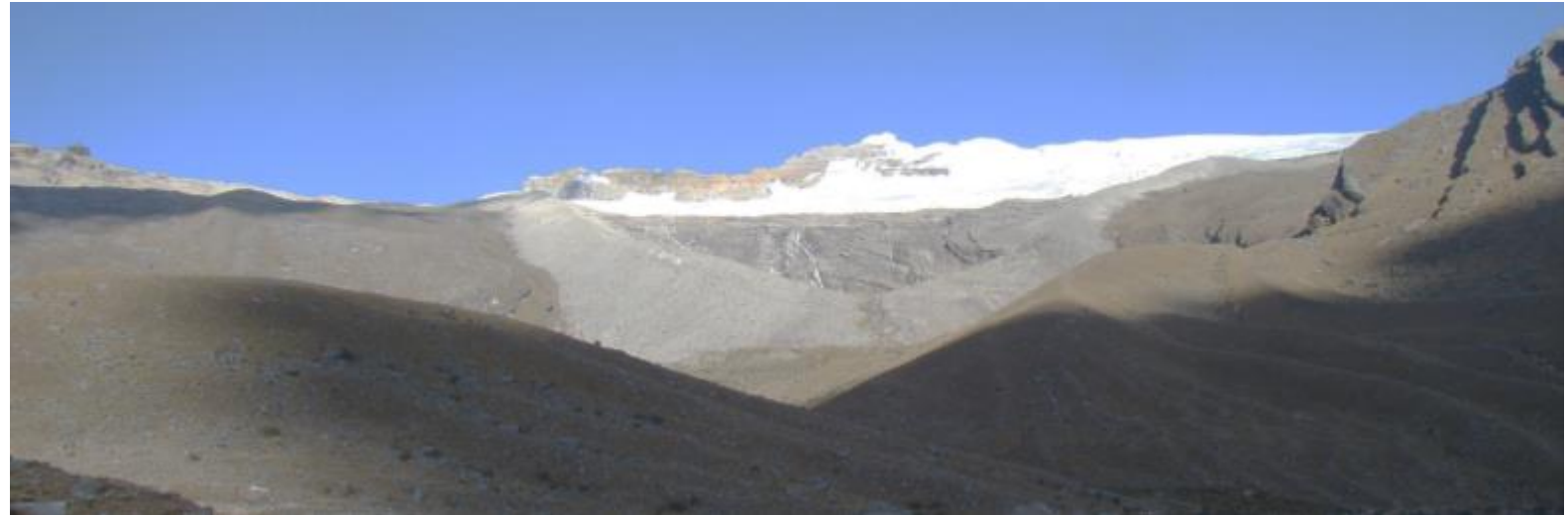
J. Ceballos

Tolima





Acuarela de la Comisión Corográfica



J. Ceballos 2015

Ritacuba negro (SN Cocuy o Güicán)

5. Cómo se monitorean los glaciares



¿Qué medimos?

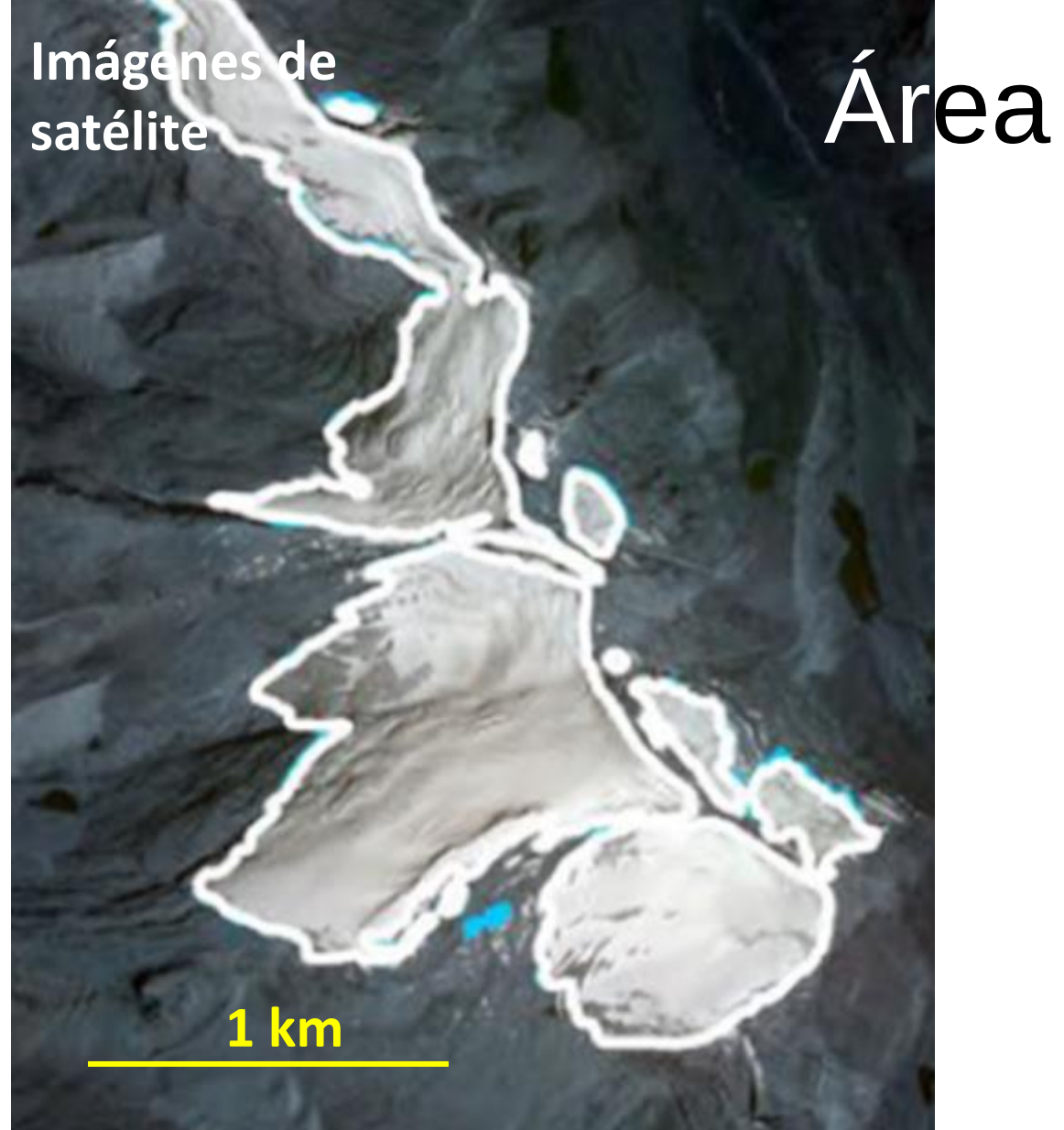
- A. Área
- B. Espesor de la nieve
- C. Espesor del hielo
- D. Balance de masa
- E. Climatología

Las partes de un glaciar

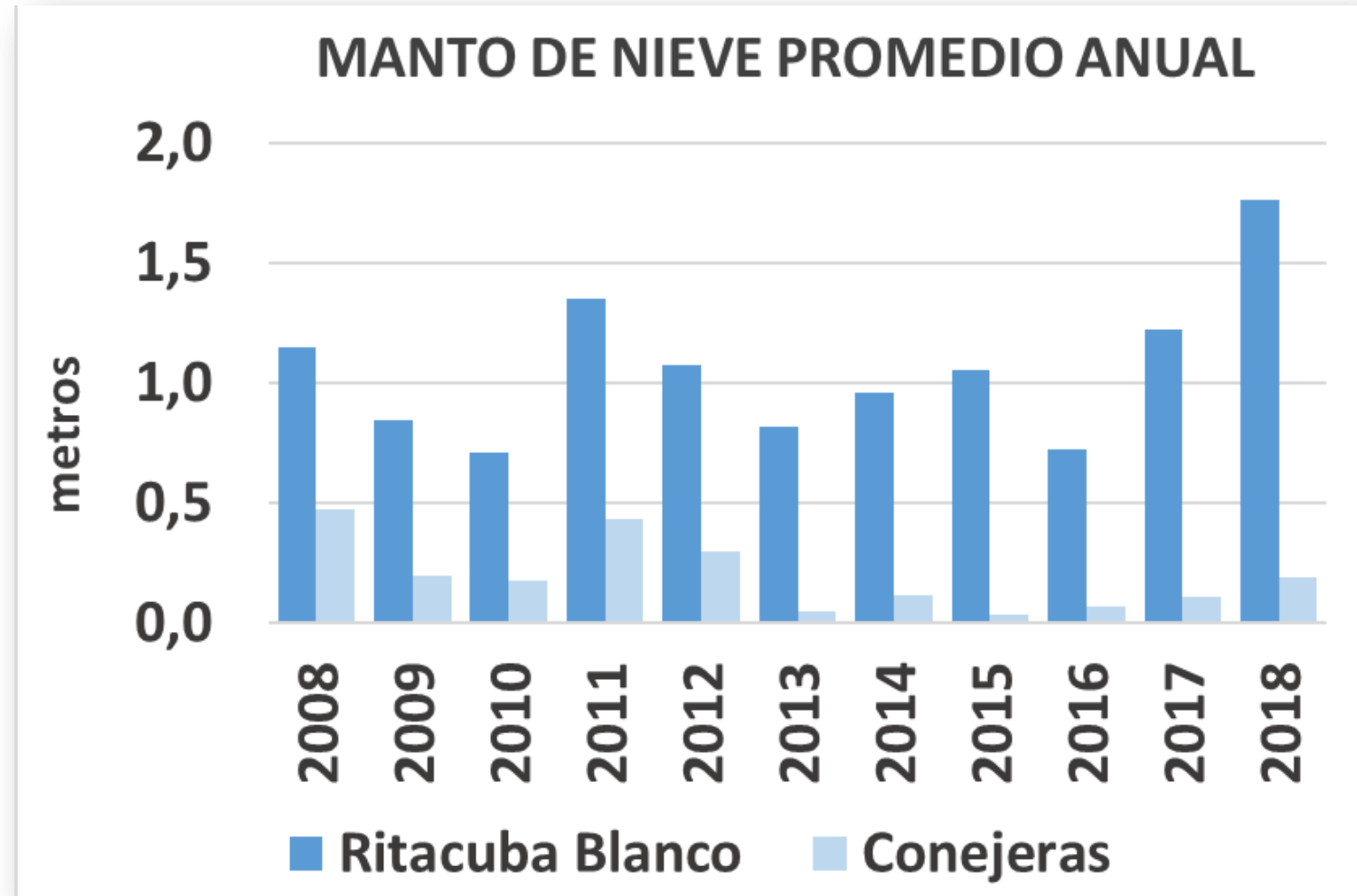
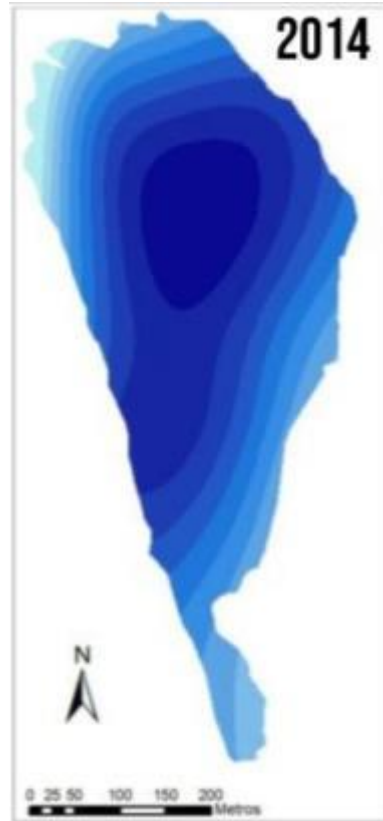


Un glaciar responde a:

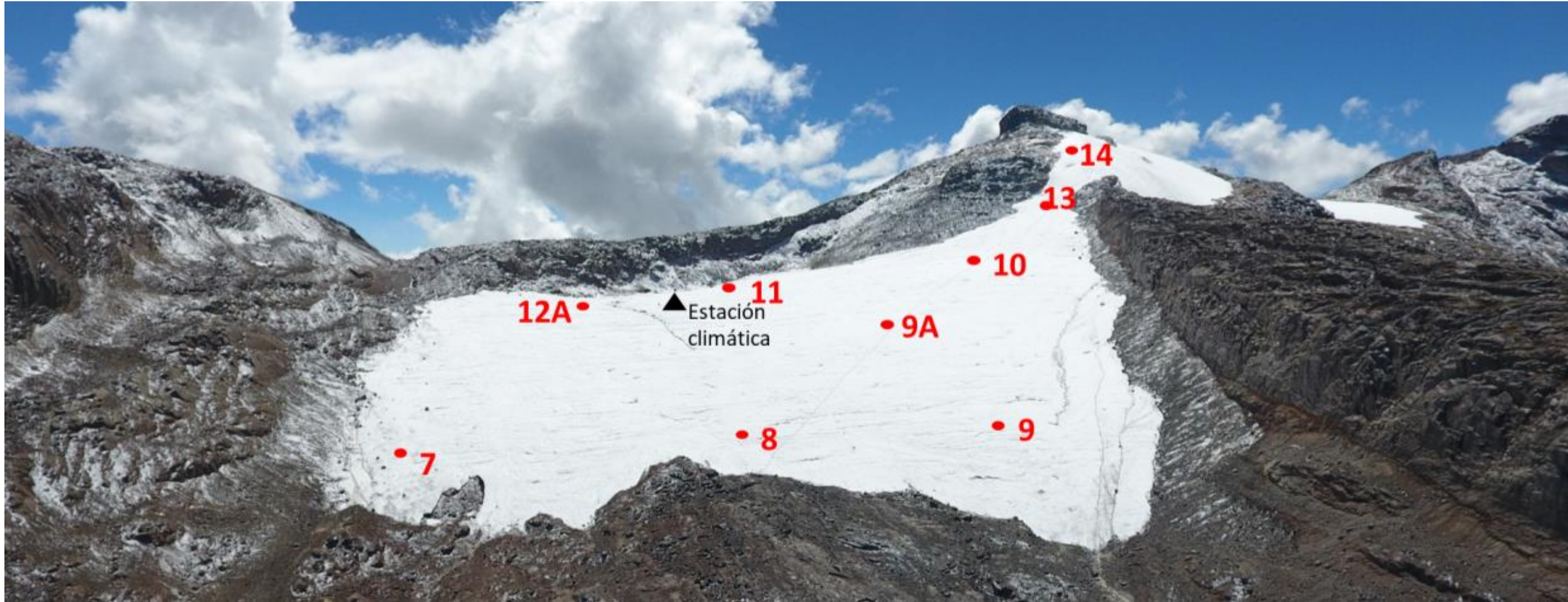
- Precipitación (Nieve/Lluvia)
- Temperatura
- Humedad
- Nubosidad
- Radiación Solar
- Eventos climáticos importantes (Ej. El Fenómeno de “El Niño”)



Espesor del hielo y de la nieve



Balance de masa



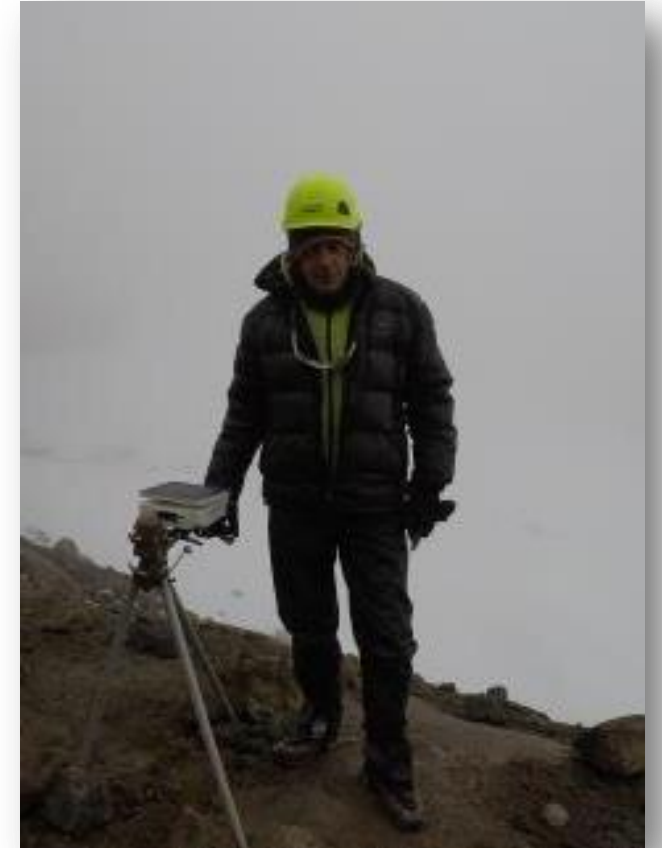
Red de balizas de ablación glaciaria



Lo que muestran y demuestran las balizas



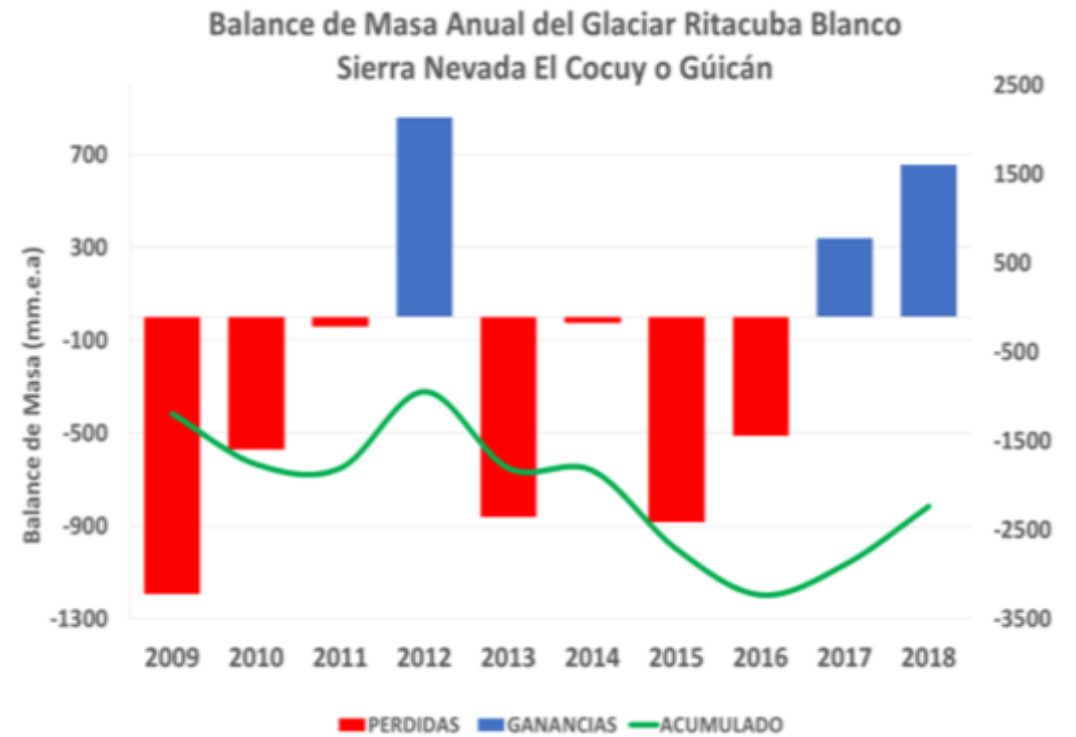
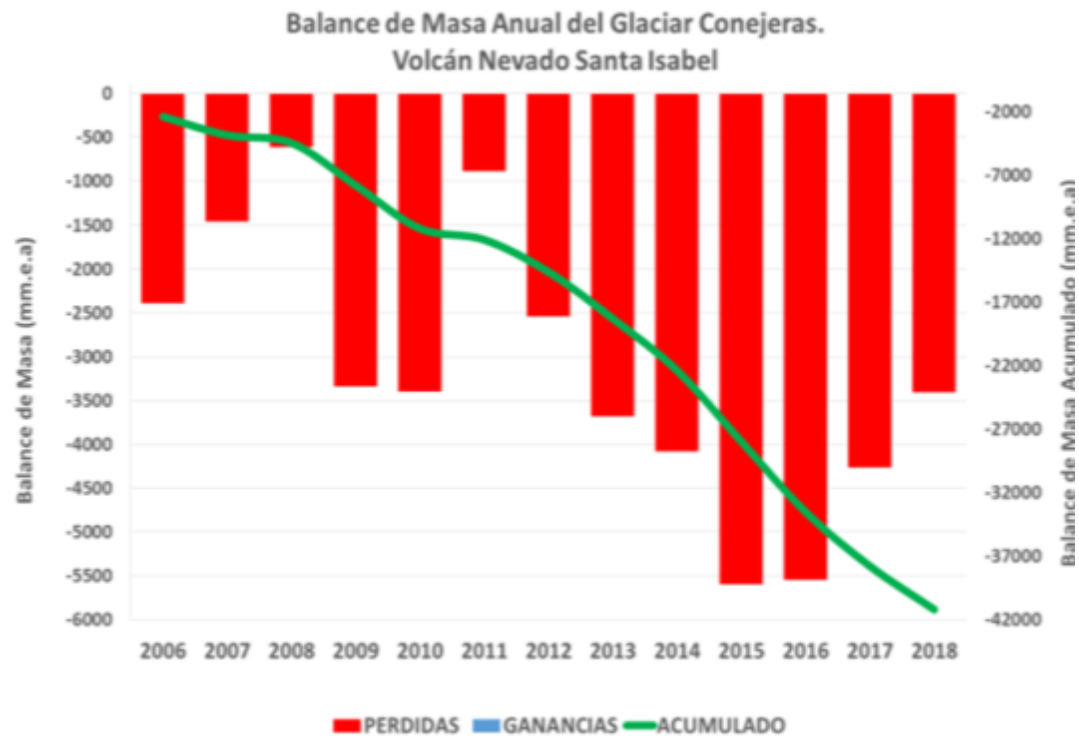
Climatología



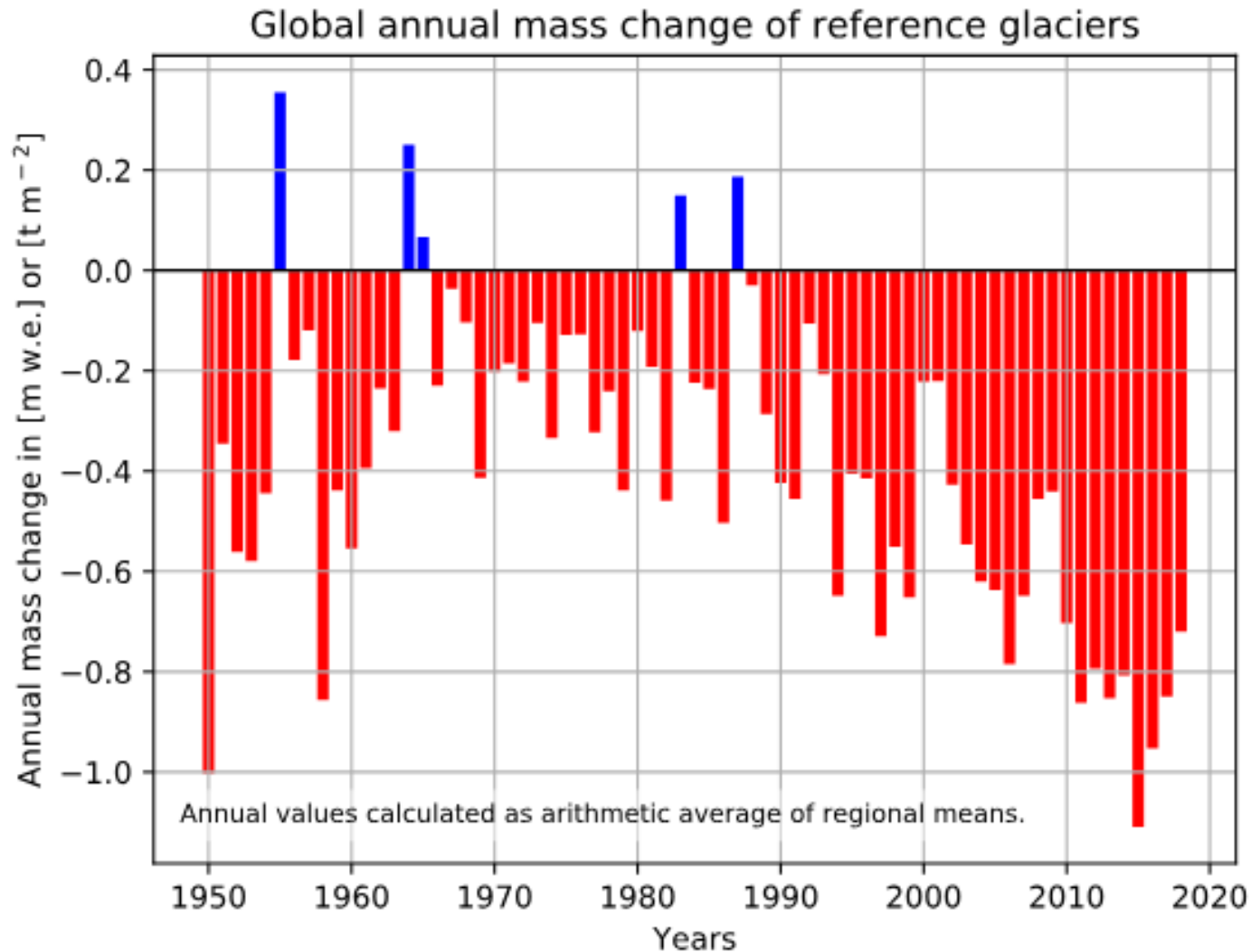
El Albedo, variable que controla la fusión glaciaria



Balance de masa



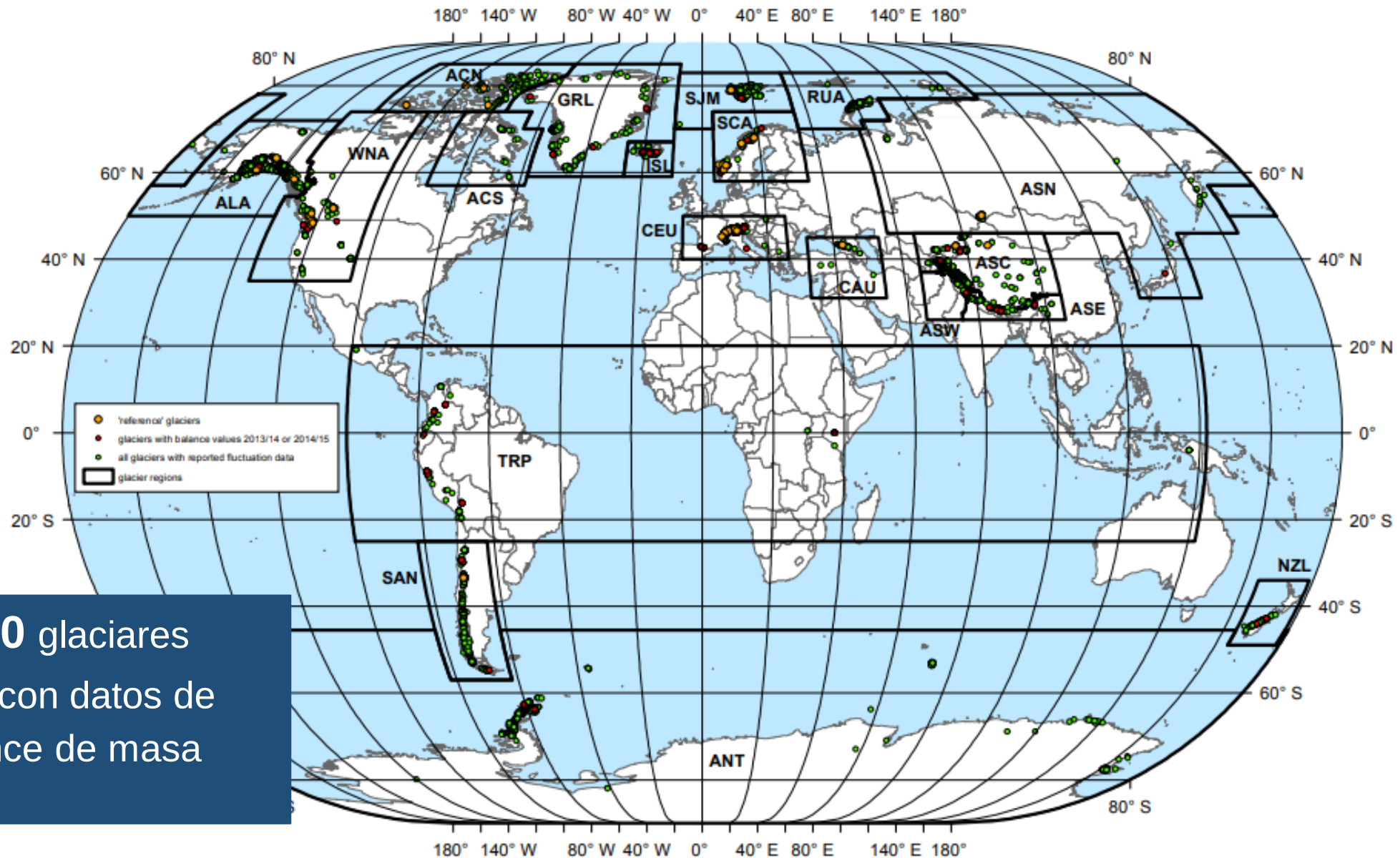
El Balance de masa anual mundial



wgms
+ + + +

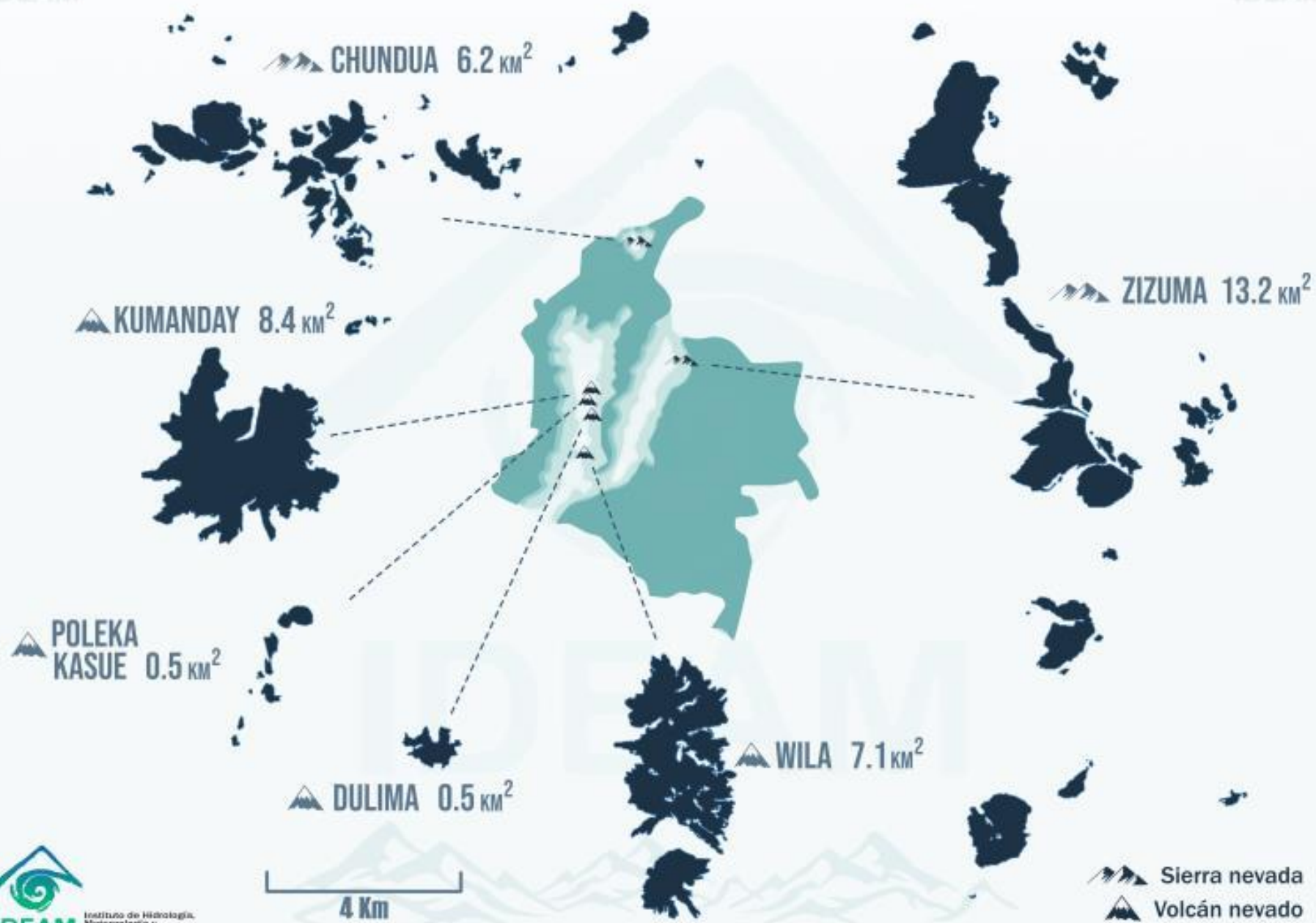
Servicio Mundial de Monitoreo Glaciar
-Suiza-

Red de monitoreo glaciar



- ✓ **9.500** glaciares
- ✓ **166** con datos de balance de masa

ÁREA GLACIAR: 36.1 km²



2019

RED DE OBSERVADORES DE GLACIARES COLOMBIANOS - ROGC

Es una iniciativa del IDEAM para la apropiación social del conocimiento científico que permite ampliar la observación y registro de la dinámica de los nevados colombianos y construir colectivamente la historia de estos únicos e invaluable sistemas naturales como una responsabilidad ética de la actual sociedad con la siguiente generación de colombianos. La red social de carácter exclusivamente técnico-científico es una estructura social cuyos nodos o actores son colombianos y extranjeros (personas, grupos y entidades) interesados y comprometidos en construir la historia de los quizás últimos nevados nacionales mediante registros sistemáticos fotográficos y videográficos temporo-espaciales que reúnen criterios técnicos de tal manera que conformen evidencia e historia de la dinámica de los nevados colombianos y de sus alrededores inmediatos (alta montaña).

[Ver galería de imágenes](#)[Ver galería de videos](#)[Cargar archivos](#)

Buscar:

Nota: En esta sección el usuario podrá realizar búsquedas de imágenes, utilizando uno de los siguientes hitos:

Búsqueda por glaciar:

Búsqueda por rango de fechas:

Seleccione un glaciar

Desde:

Hasta:

Buscar

Galería de glaciares

(1 of 6)

1

2

3

4

5

6

12





Gracias

jceballos@ideam.gov.co