

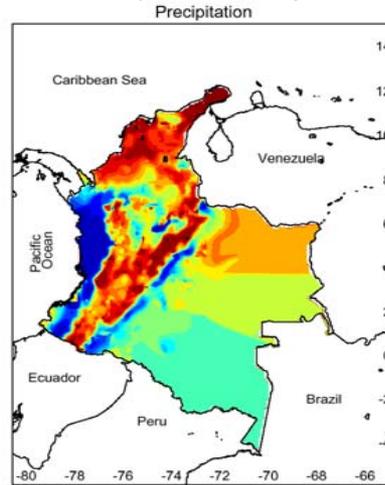
Efectos del Cambio y la Variabilidad Climática sobre los Recursos Hídricos de Colombia

Germán Poveda

**Universidad Nacional de Colombia
Medellín, Colombia**

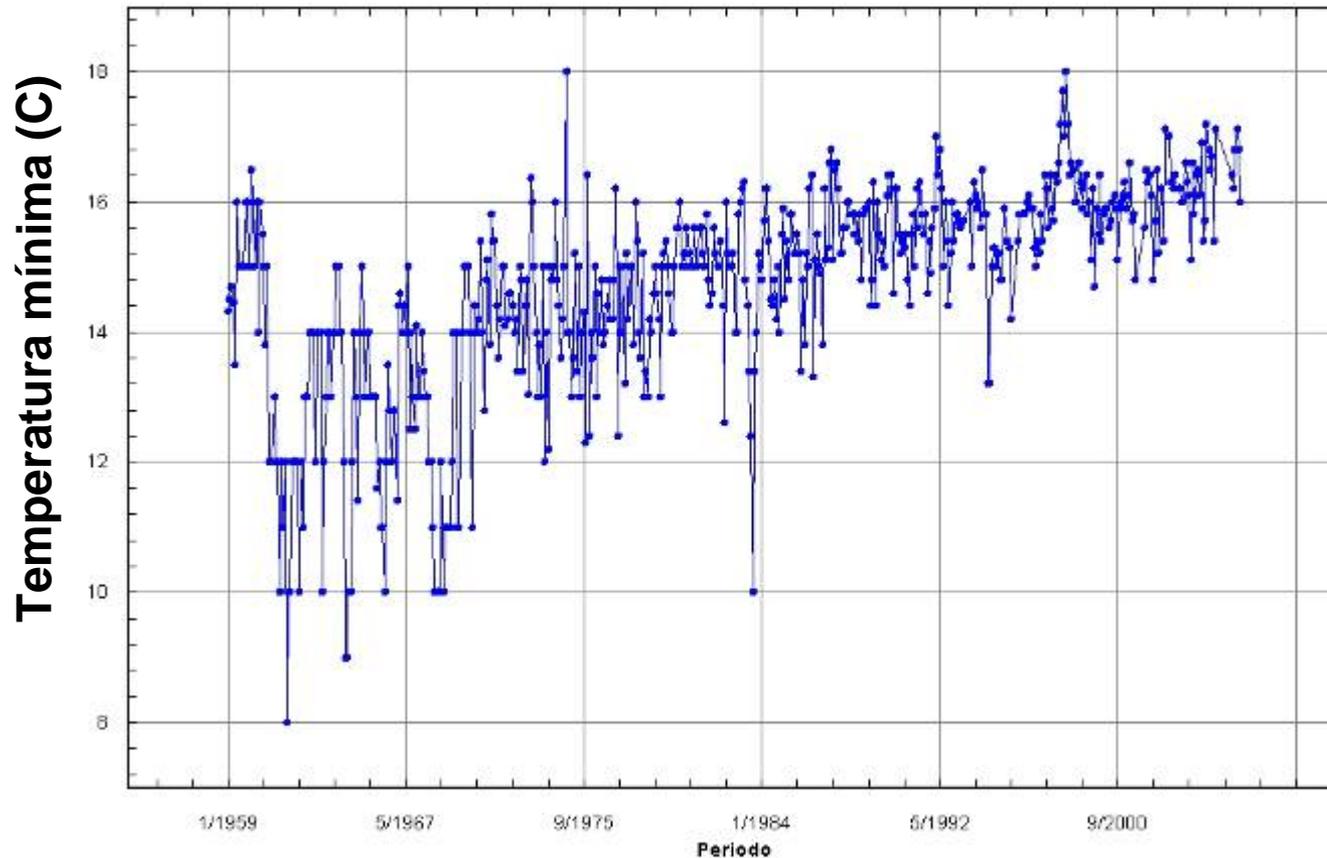
**III Conferencia Regional sobre Cambios Climáticos: América del Sur
Sao Paulo, Brasil, Noviembre 4-8/2007**

Colombia: Diversidad Hidro-Eco-Climática



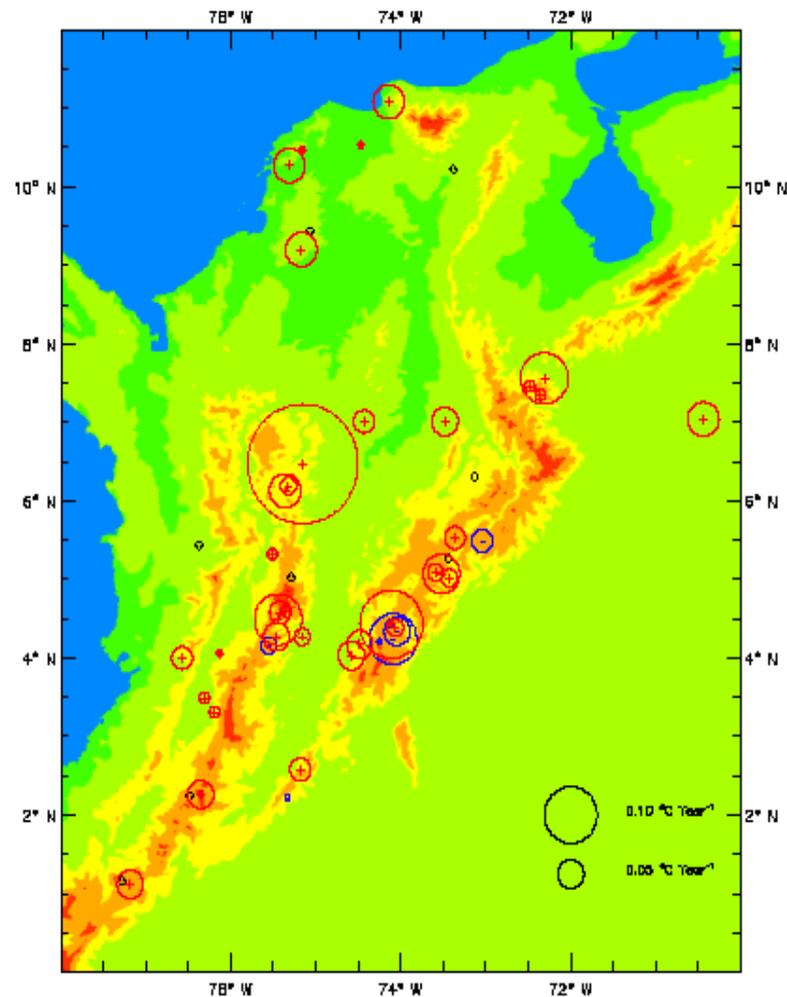
Aumentos en las Temperaturas Mínimas y Medias Mensuales

Aeropuerto Matecaña, Pereira



Mesa, Poveda & Carvajal (1997)
Gutiérrez & Poveda (2007)

Evidencias de Cambio Climático en Colombia – Temperaturas Mínimas

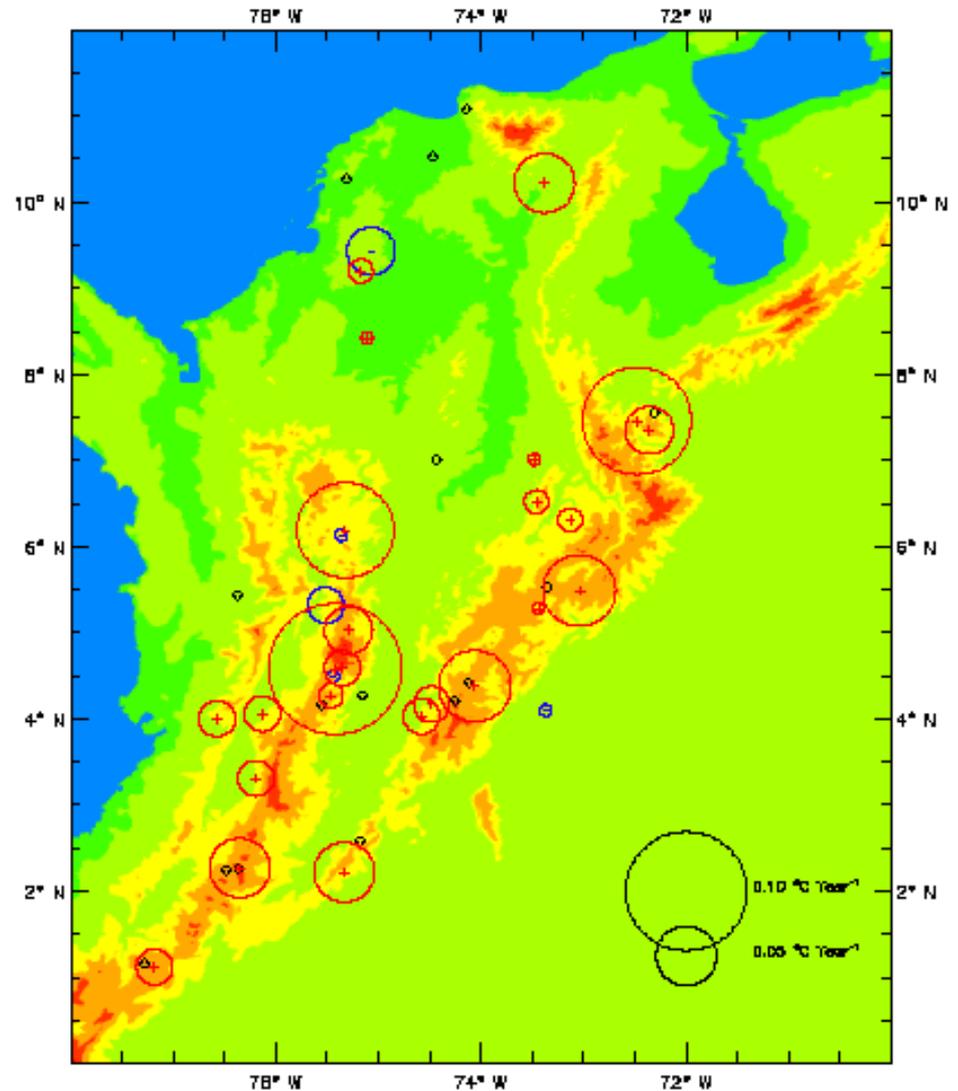


Tendencias en Temperaturas Mínimas

Evidencias de Cambio Climático en Colombia –

Temperatura de Punto de Rocio

Ochoa y Poveda (2007)

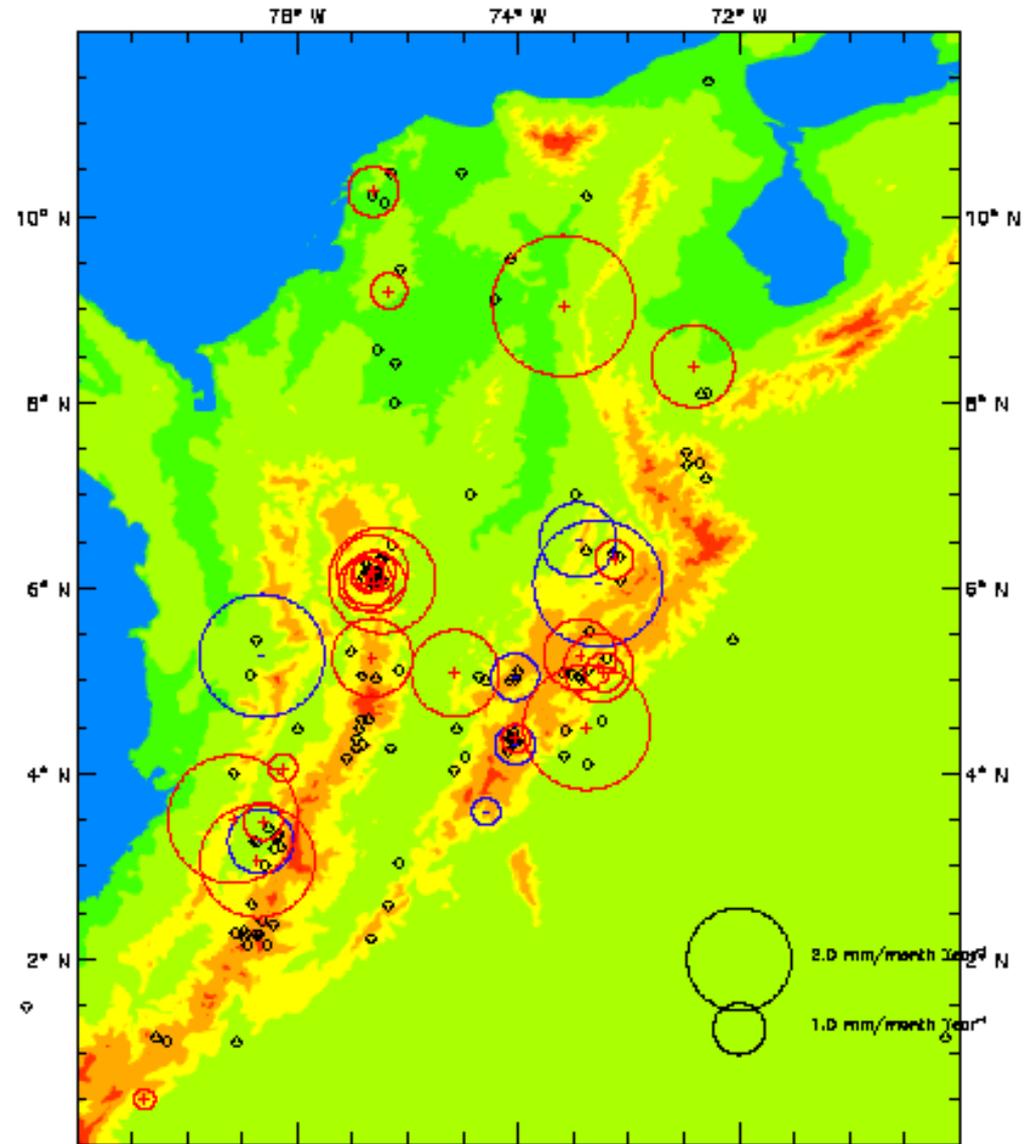


Tendencias Temperatura Punto de Rocío

Evidencias de Cambio Climático en Colombia –

Precipitación

Ochoa y Poveda (2007)



Tendencias en Precipitación

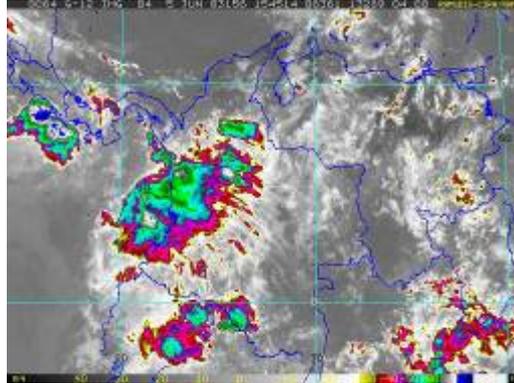
Deforestación en Colombia: Riesgos y Vulnerabilidad Social & Ambiental



Deforestation in Andes
photo Paul Salaman



+



=



Los Andes Tropicales: La región de mayor destrucción de la biodiversidad

The 25 Biodiversity Hotspots



1. Tropical Andes
2. Mesoamerica
3. Caribbean
4. Atlantic Forest Region
5. Chocó-Darién-Western Ecuador
6. Brazilian Cerrado
7. Central Chile
8. California Floristic Province
9. Madagascar and Indian Ocean Islands

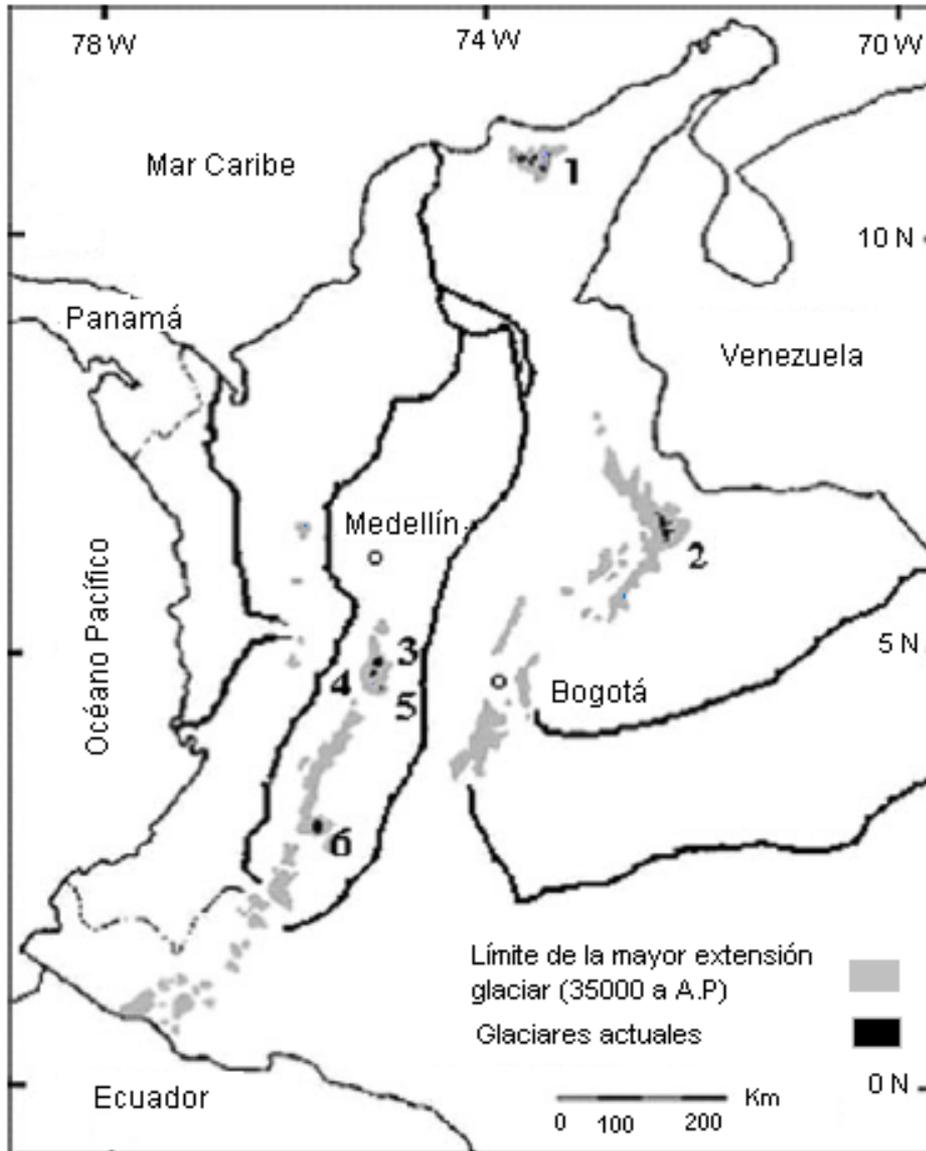
10. Eastern Arc Mts. & Coastal Forests
11. Guinean Forests of West Africa
12. Cape Floristic Province
13. Succulent Karoo
14. Mediterranean Basin
15. Caucasus
16. Sundaland
17. Wallacea

18. Philippines
19. Indo-Burma
20. Mountains of South-Central China
21. Western Ghats and Sri Lanka
22. Southwest Australia
23. New Caledonia
24. New Zealand
25. Polynesia/Micronesia

Source: Cincotta, 2000 (275)

Myers et al., *Nature*, 2000

Retroceso de los Glaciares de Colombia



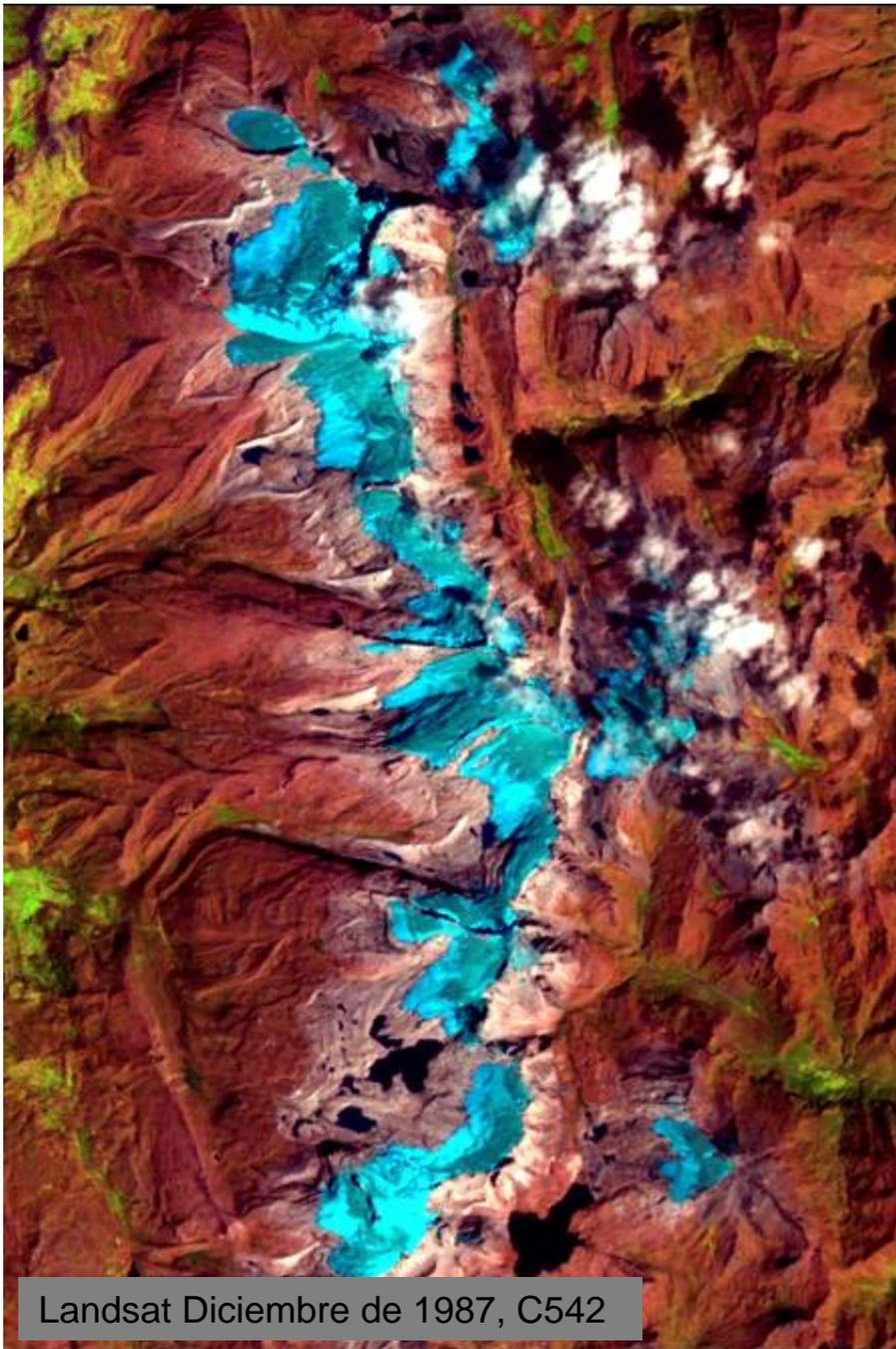
ID	Glaciar
1	S. N. Santa Marta
2	S. N. Cocuy
3	V.N. Ruiz
4	V.N. Santa Isabel
5	V.N. Tolima
6	V.N. Huila

Localización general de los glaciares de Colombia

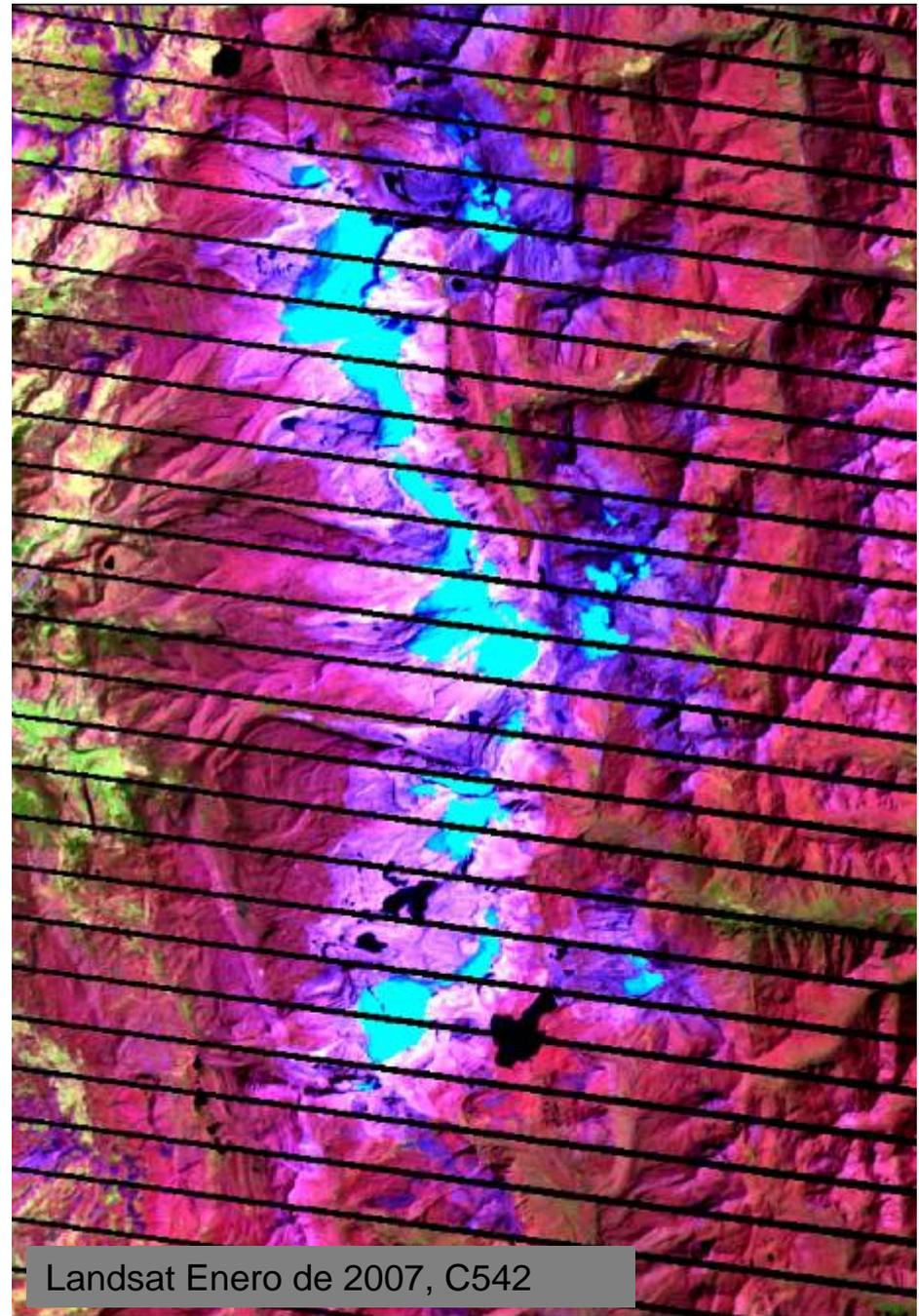
Ceballos et al. (2006)

Sierra Nevada del Cocuy

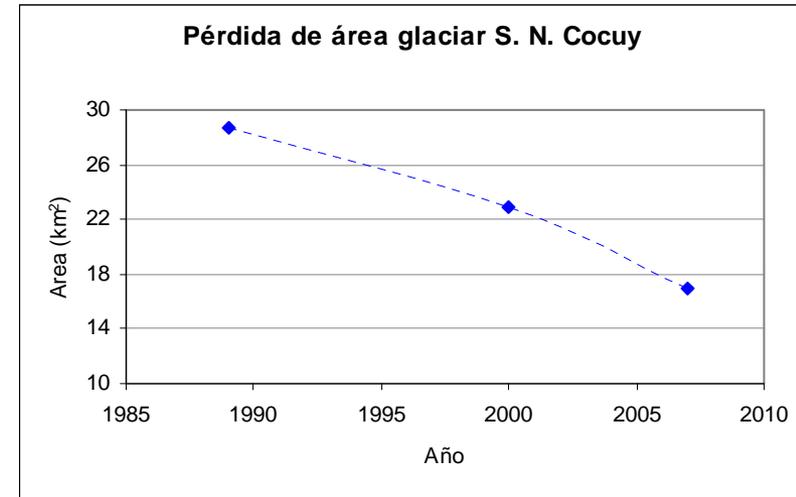
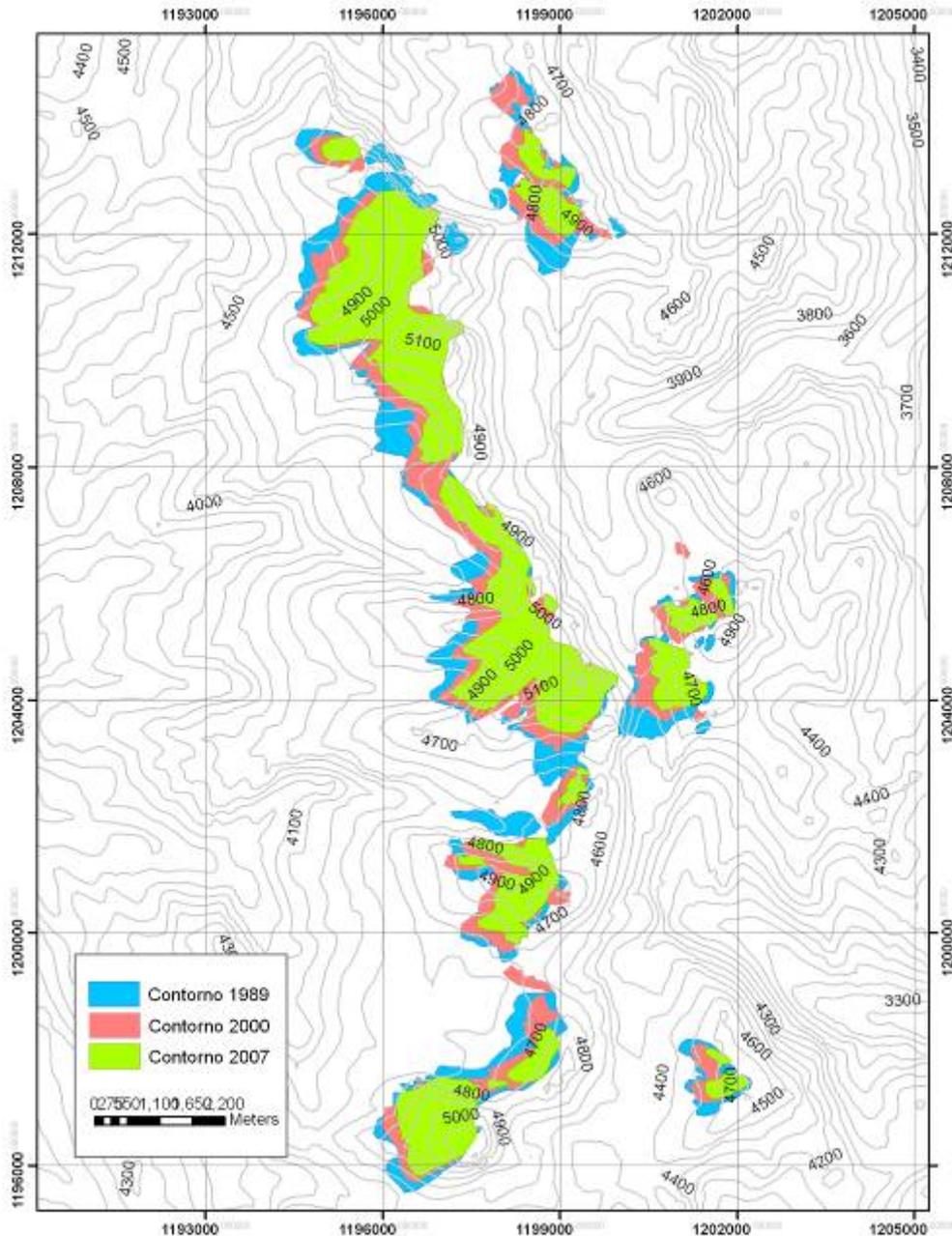
ID	Sistema de referencia WRS-2	Fecha	Serie Landsat	Productor	Nivel de procesamiento	Formato de archivo
024-545	2: 007/055	26/12/1987	TM	USGS	L1G	BSQ
032-331	2: 007/055	02/09/1992	TM	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF
032-332	2: 007/056	02/09/1992	TM	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF
042-733	2: 007/055	13/12/2000	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF
042-734	2: 007/056	13/12/2000	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF
081-410	2: 007/055	31/01/2007	ETM+	USGS	SLC-Off, L1G	GeoTIFF
081-411	2: 007/056	31/01/2007	ETM+	USGS	SLC-Off, L1G	GeoTIFF



Landsat Diciembre de 1987, C542



Landsat Enero de 2007, C542



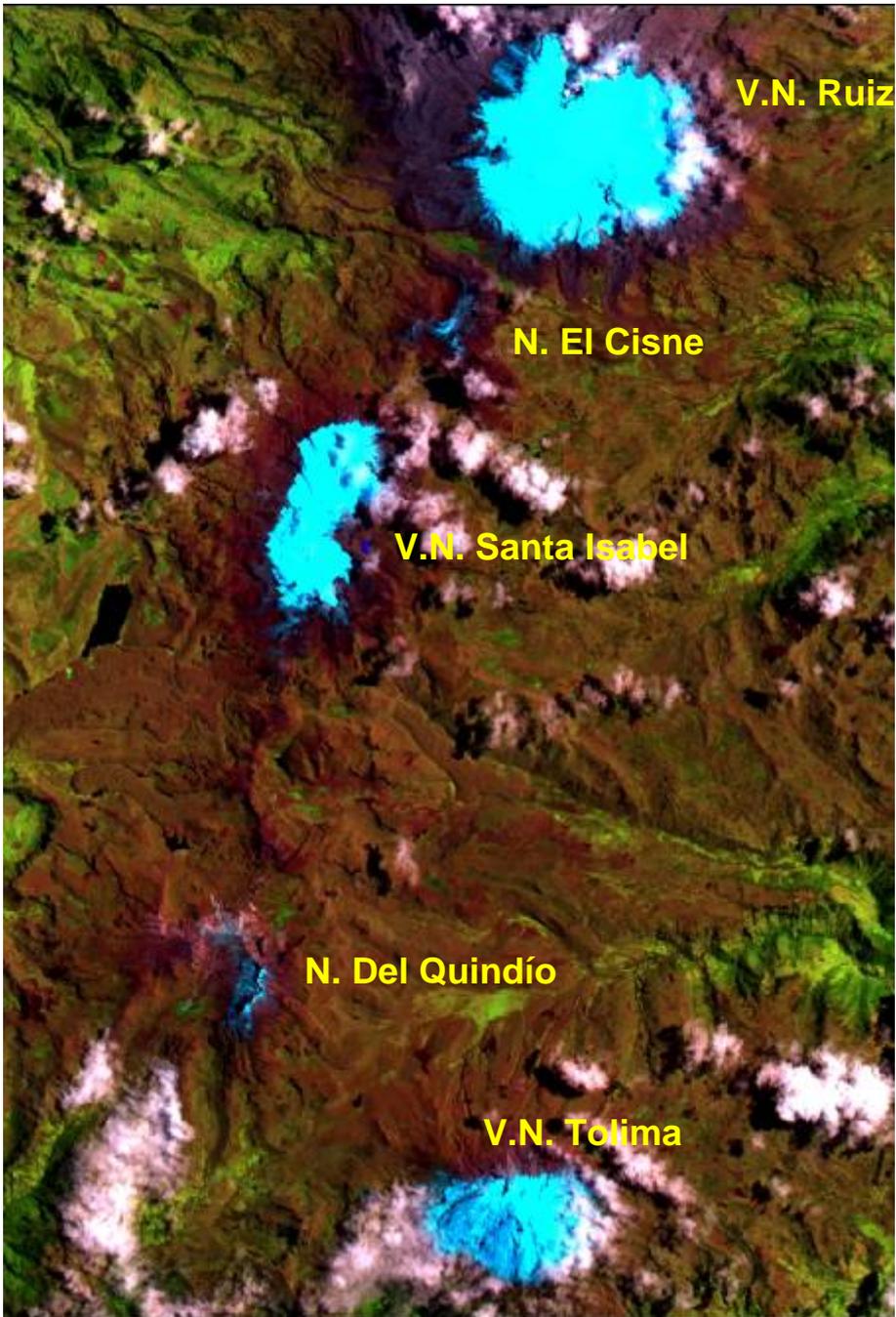
En el periodo 1989-2007 se perdió el 41% del área glaciar existente.

La tasa media anual de pérdida de área glaciar es de 648000 m².

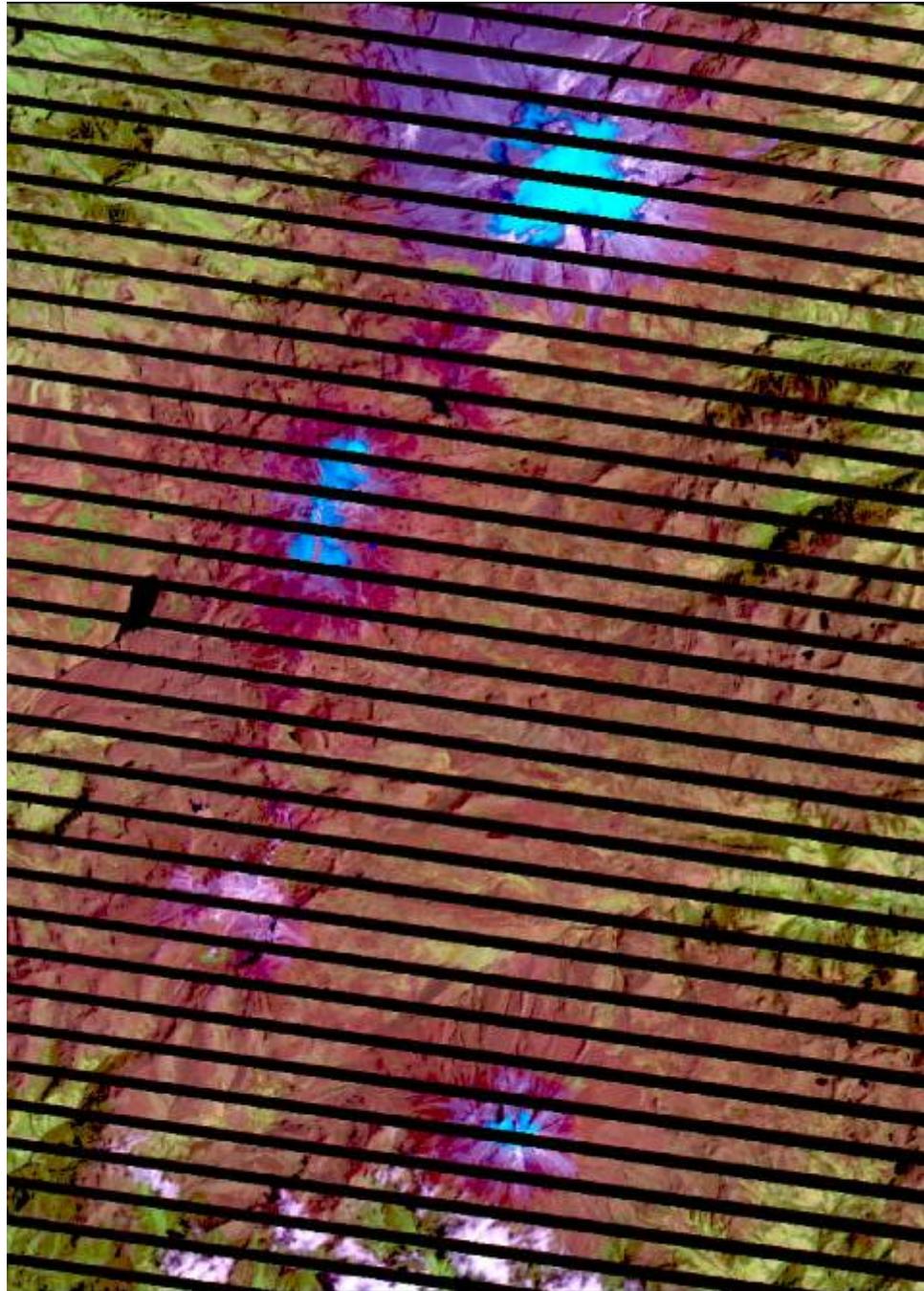
La caída es mas pronunciada a partir del año 2000: **843000 m²**.

Parque de los Nevados

ID	Sistema de referencia WRS-2	Fecha	Serie Landsat	Editor	Nivel de procesamiento	Formato de archivo
023-540	2: 009/057	30/03/1991	TM	USGS	L1G	BSQ
032-376	2: 009/057	07/08/1989	TM	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF
034-474	2: 009/057	06/02/2004	ETM+	USGS	SLC-Off, L1G	GeoTIFF

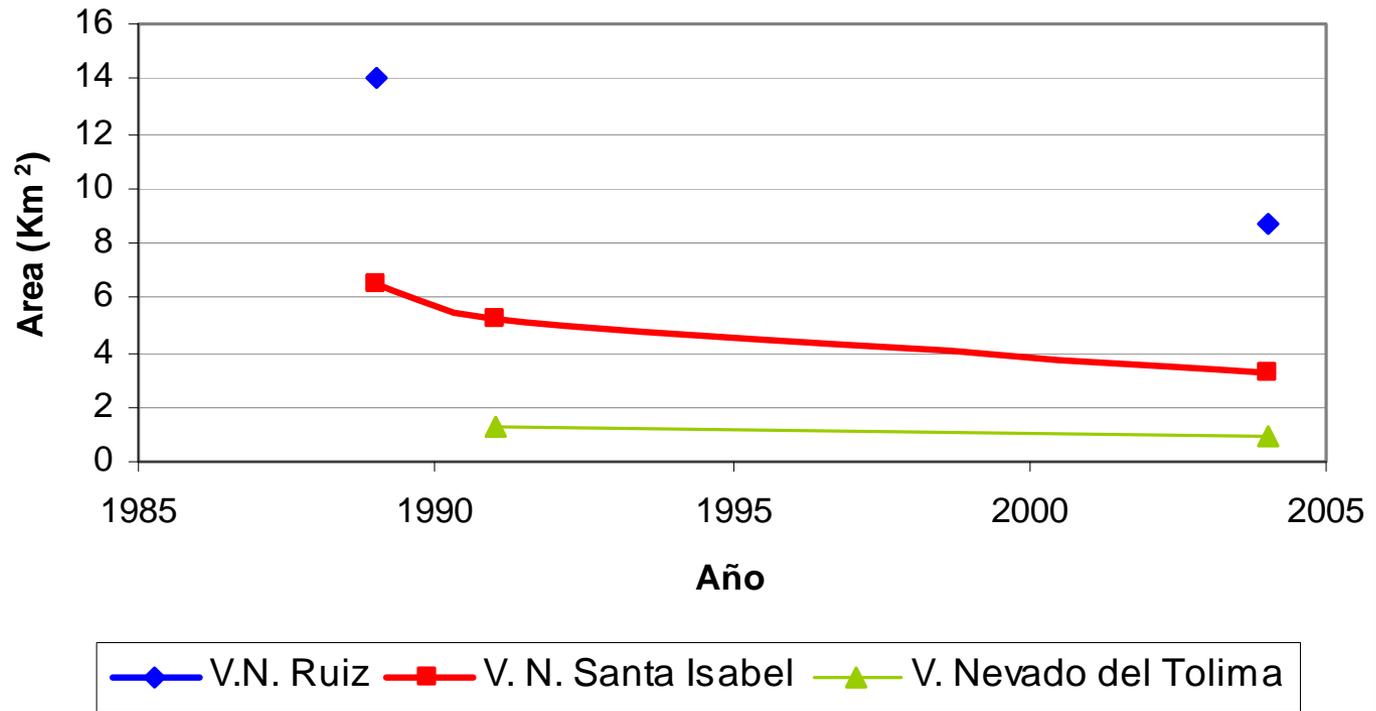


Landsat Agosto de1989, C542



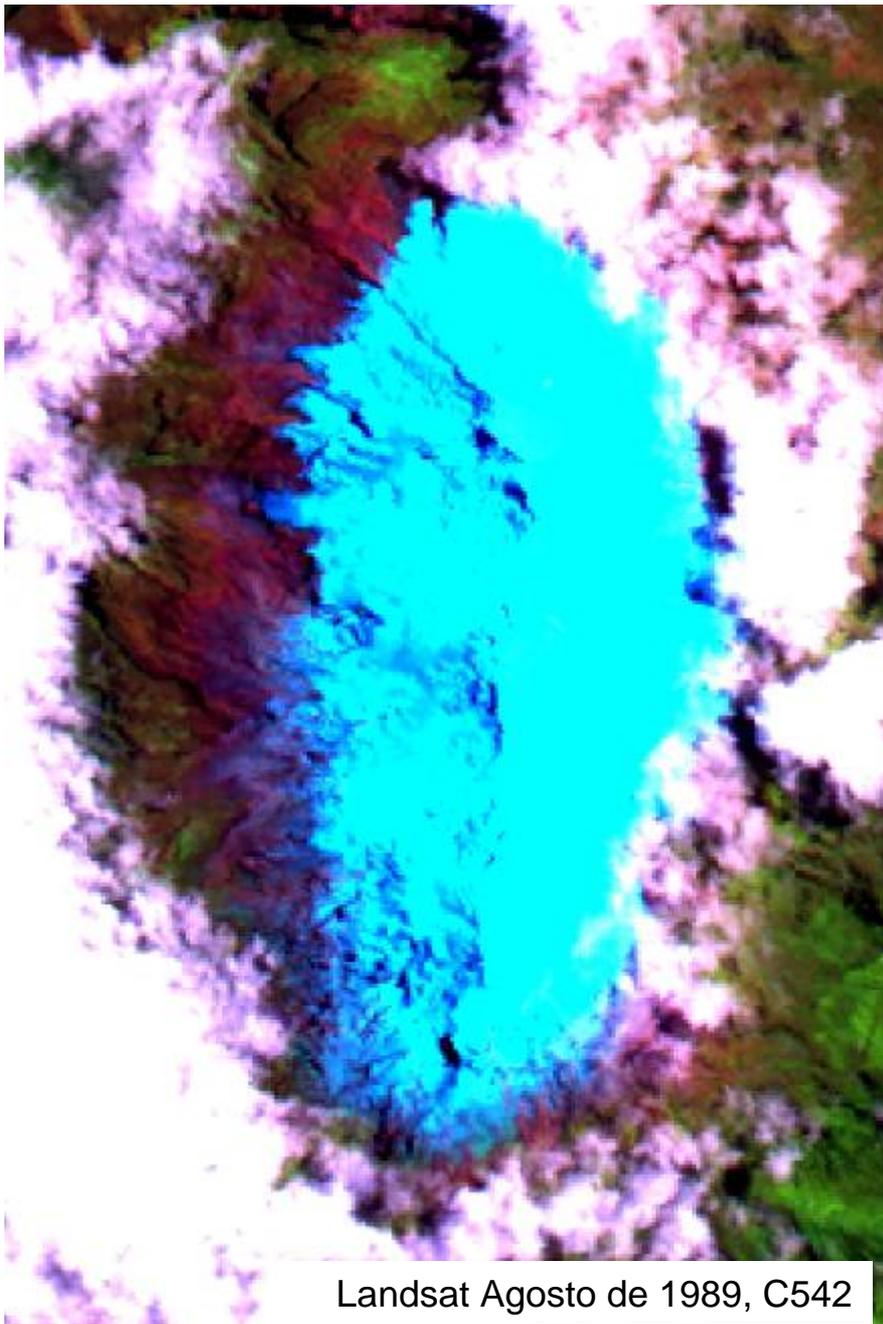
Landsat Febrero de 2004, C542

Pérdida de área glaciar Parque de los Nevados

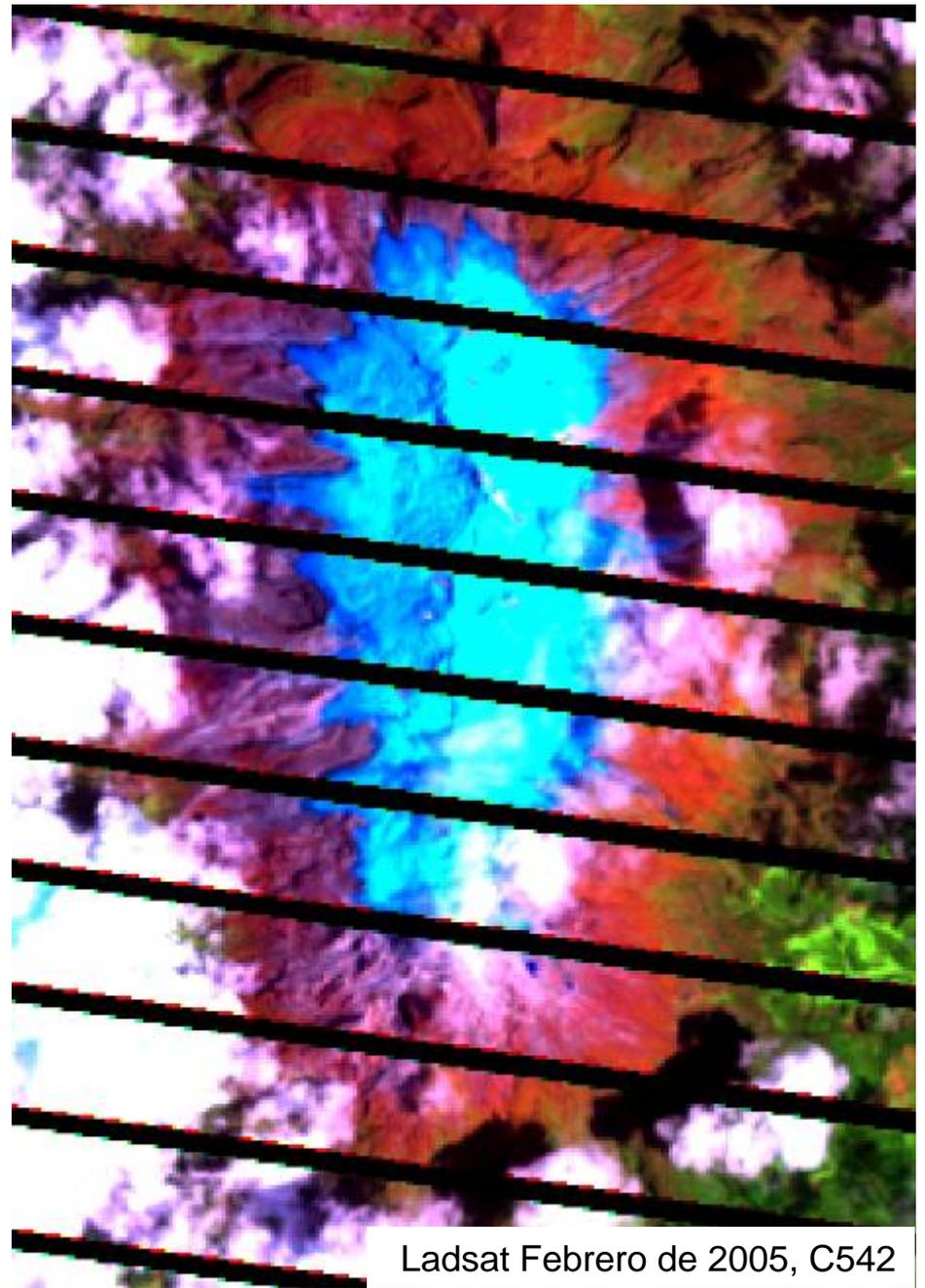


Volcán Nevado del Huila

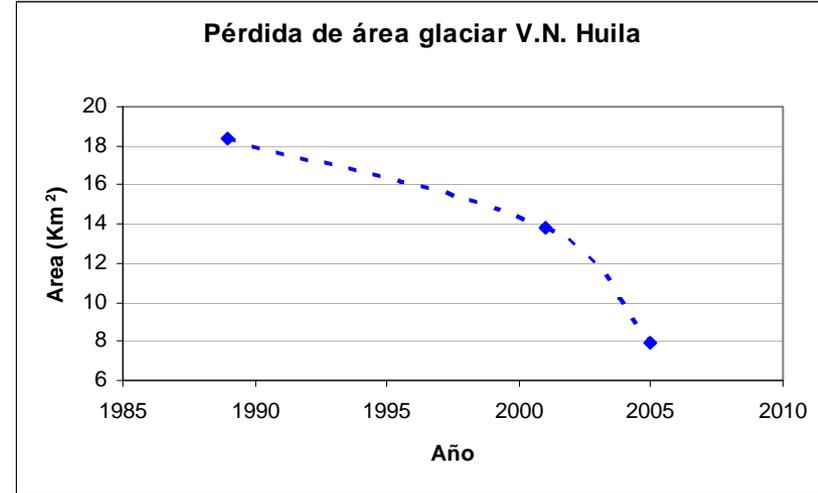
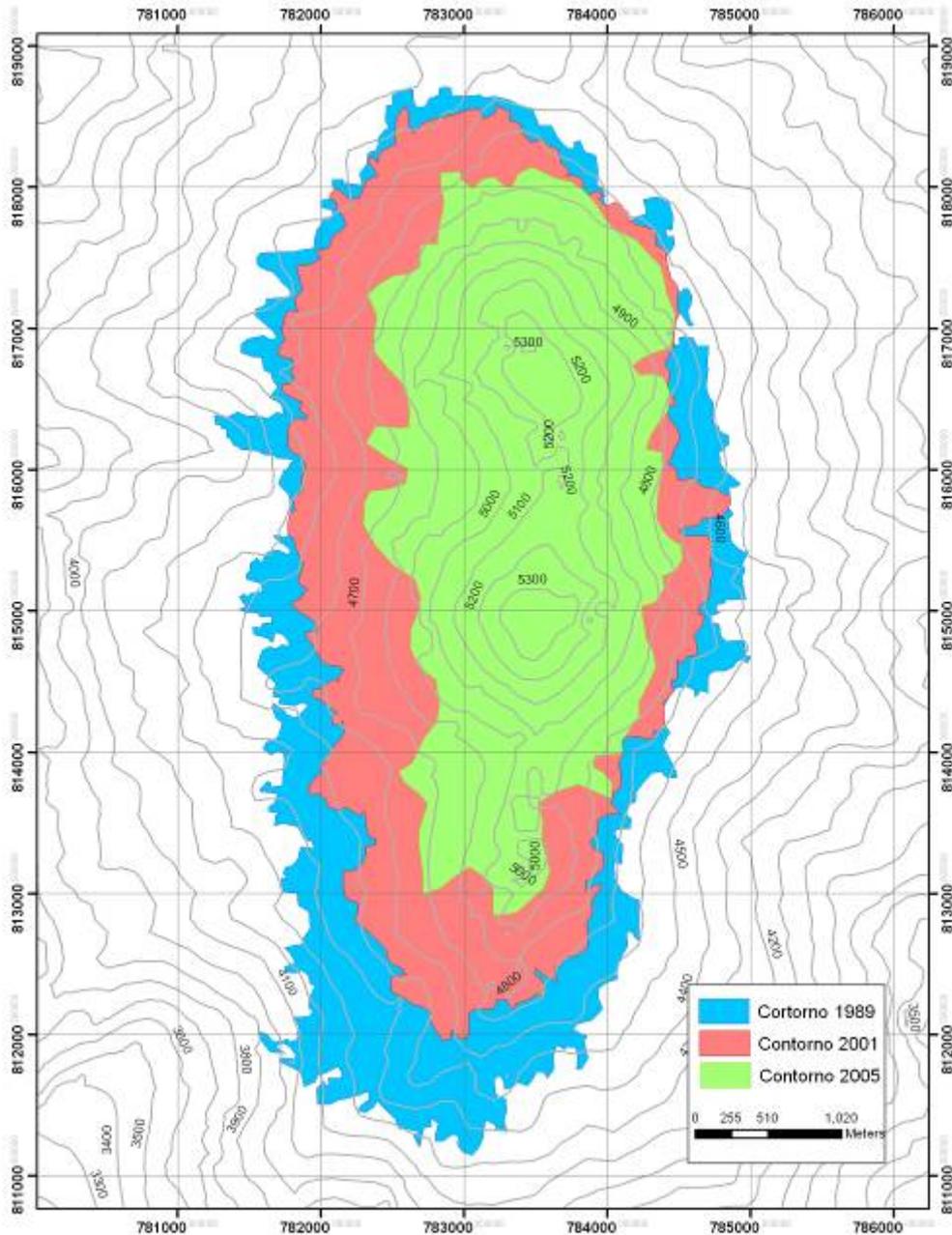
ID	Sistema de referencia WRS-2	Fecha	Serie Landsat	Productor	Nivel de corrección	Formato de archivo
032-377	2: 009/058	07/08/1989	TM	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF
042-824	2: 009/058	24/08/2001	ETM+	EarthSat	Ortho, GeoCover	GeoTIFF
073-238	2: 009/058	24/02/2005	ETM+	USGS	SLC-Off, L1G	GeoTIFF



Landsat Agosto de 1989, C542



Ladsat Febrero de 2005, C542



En el periodo 1989-2005 se perdió el 56% del área glaciar existente.

La tasa media anual de pérdida de área glaciar es de 653000 m².

Tasas de Pérdida de Glaciares en Colombia

Glaciar	Perdida (%)	Periodo	Área Remanente (km²)
Sierra Nevada de Santa Marta	41	1989-2007	6
Sierra Nevada del Cocuy	40	1989-2007	17
Nevado del Ruiz	38	1989-2004	8.5
Nevado de Santa Isabel	49	1989-2004	4
Nevado del Tolima	24	1991-2004	2
Nevado del Huila	58	1989-2005	8

Algunos Ecosistemas amenazados en Colombia:



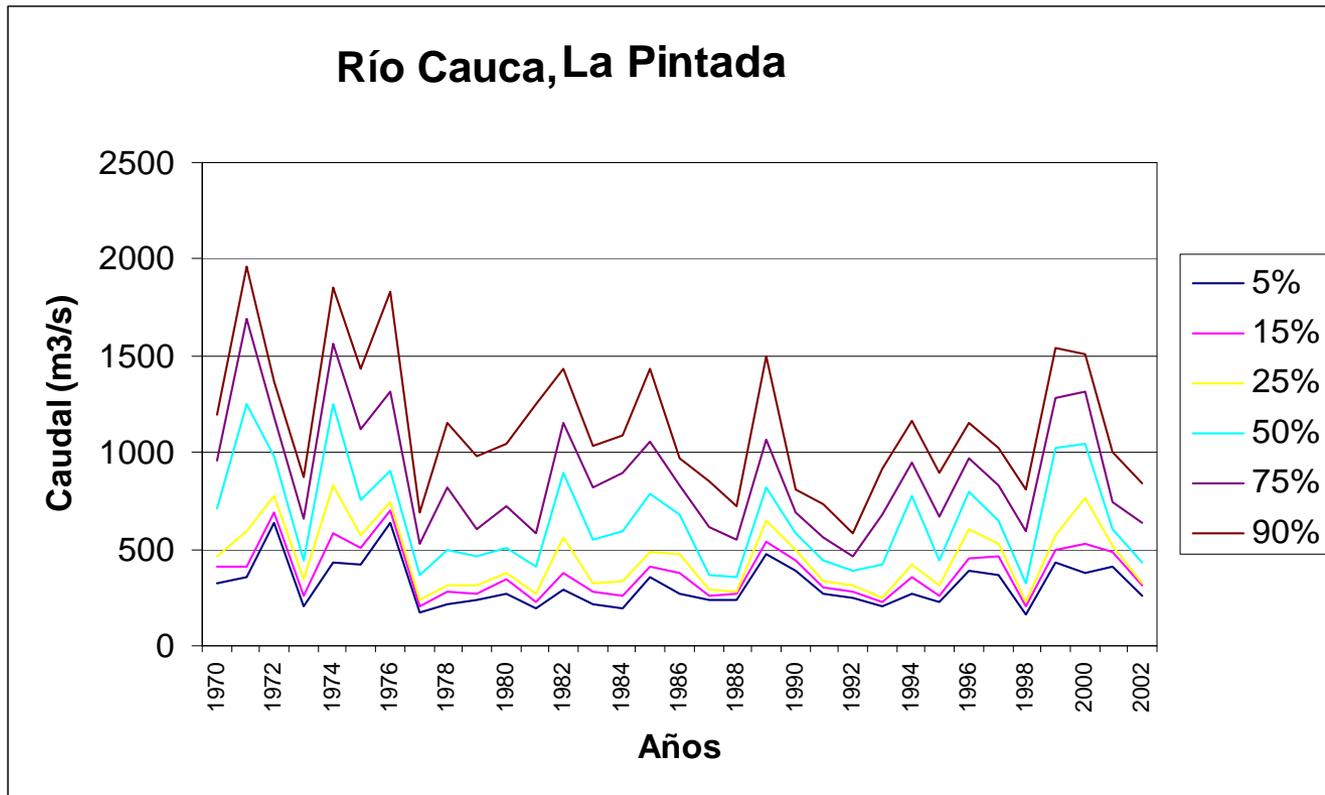
DIEGO GARCES

Algunos Ecosistemas amenazados en Colombia:

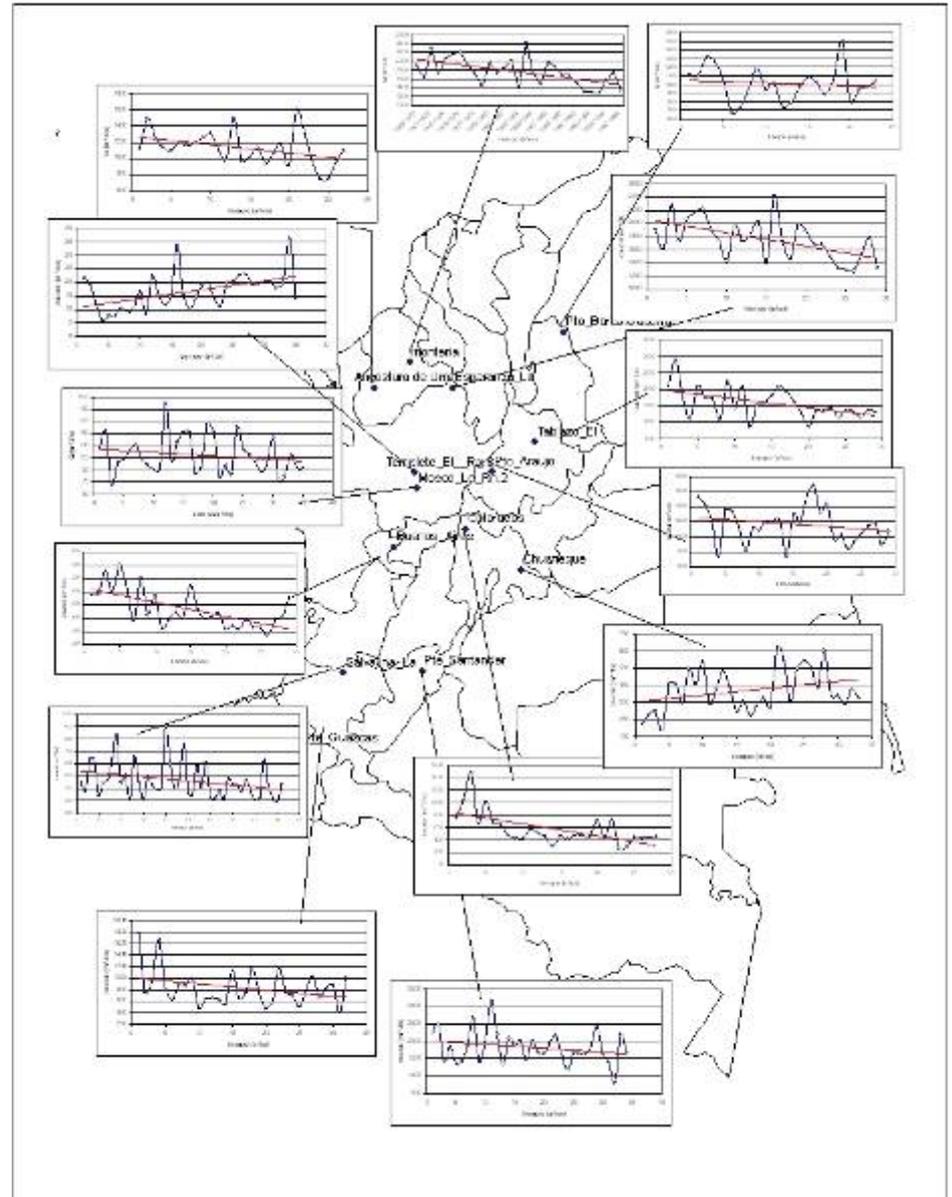
- **Glaciares tropicales y el suministro de agua**
- **Ecosistemas con barreras migracionales: Páramos, bosques de montaña, etc.**
- **Arrecifes Coralinos: Mar Caribe**
- **Manglares: Costa Pacífica**
- **Especies Amenazadas**



Disminución de Caudales Medios de los Ríos más importantes



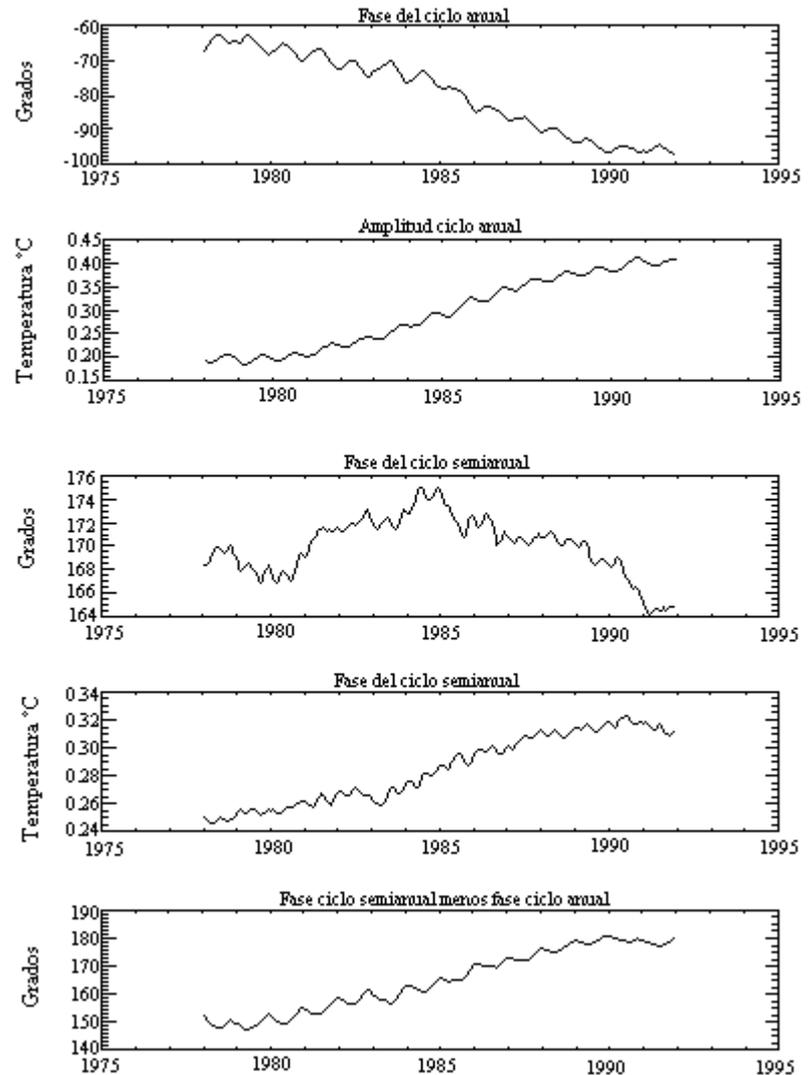
Tendencias Decrecientes en las series de Caudales Máximos Anuales



Corrimiento
en las
temporadas
de mayores
temperaturas
y lluvias.

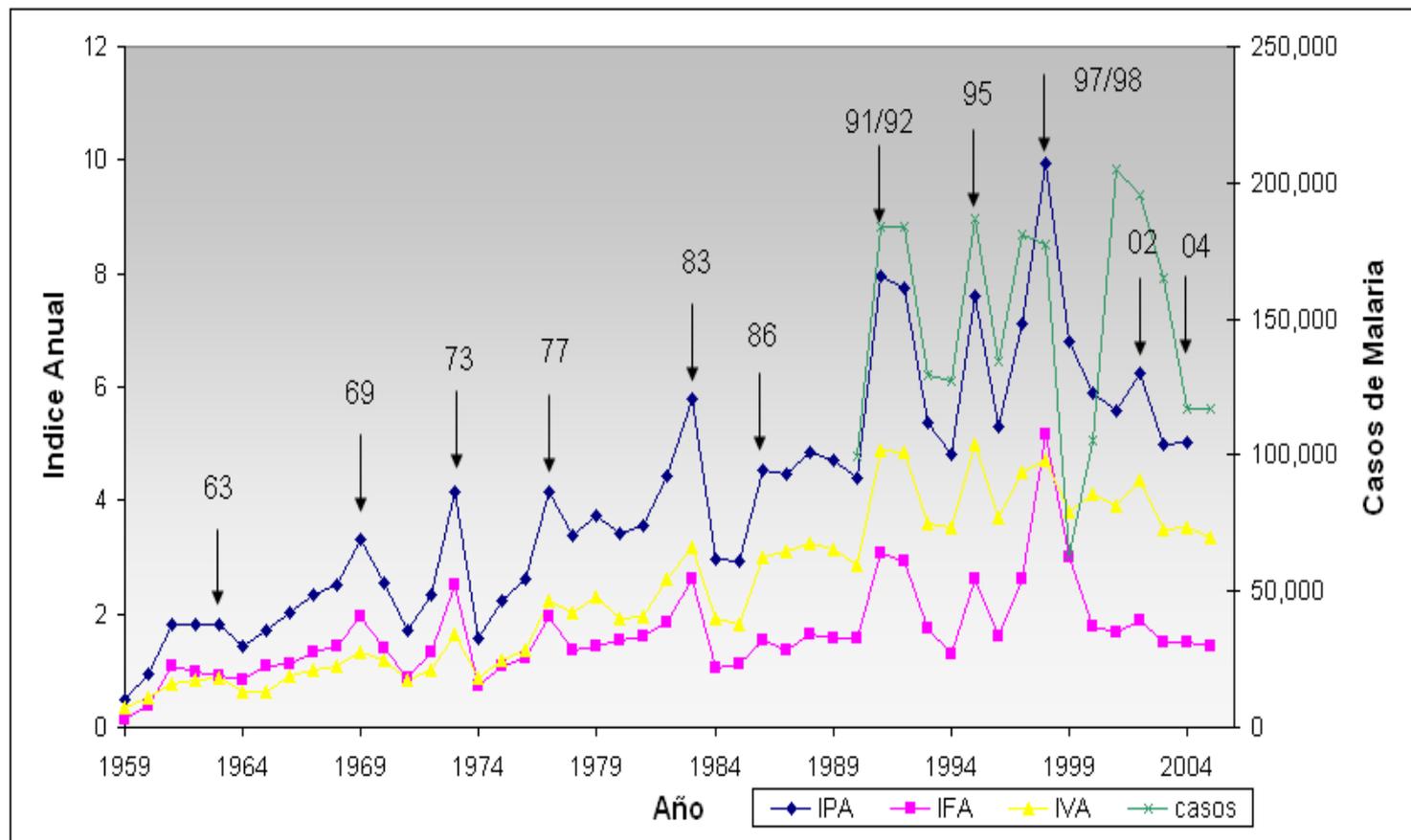
Corrimiento
en Fases de
Ciclos anual y
semianual.

Estación Mariano Ospina Pérez (Ant.)



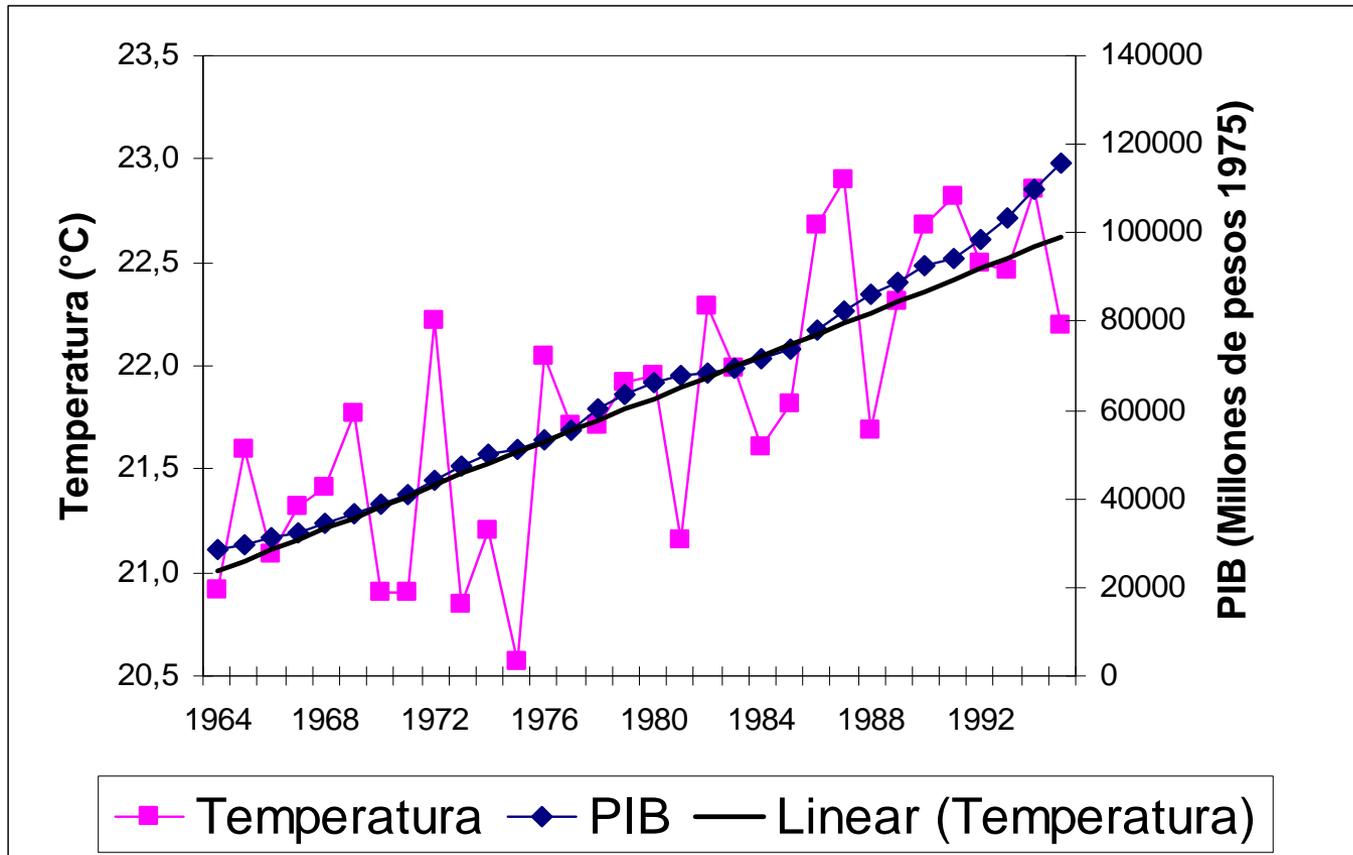
Malaria en Colombia

Cambio Climático + El Niño?



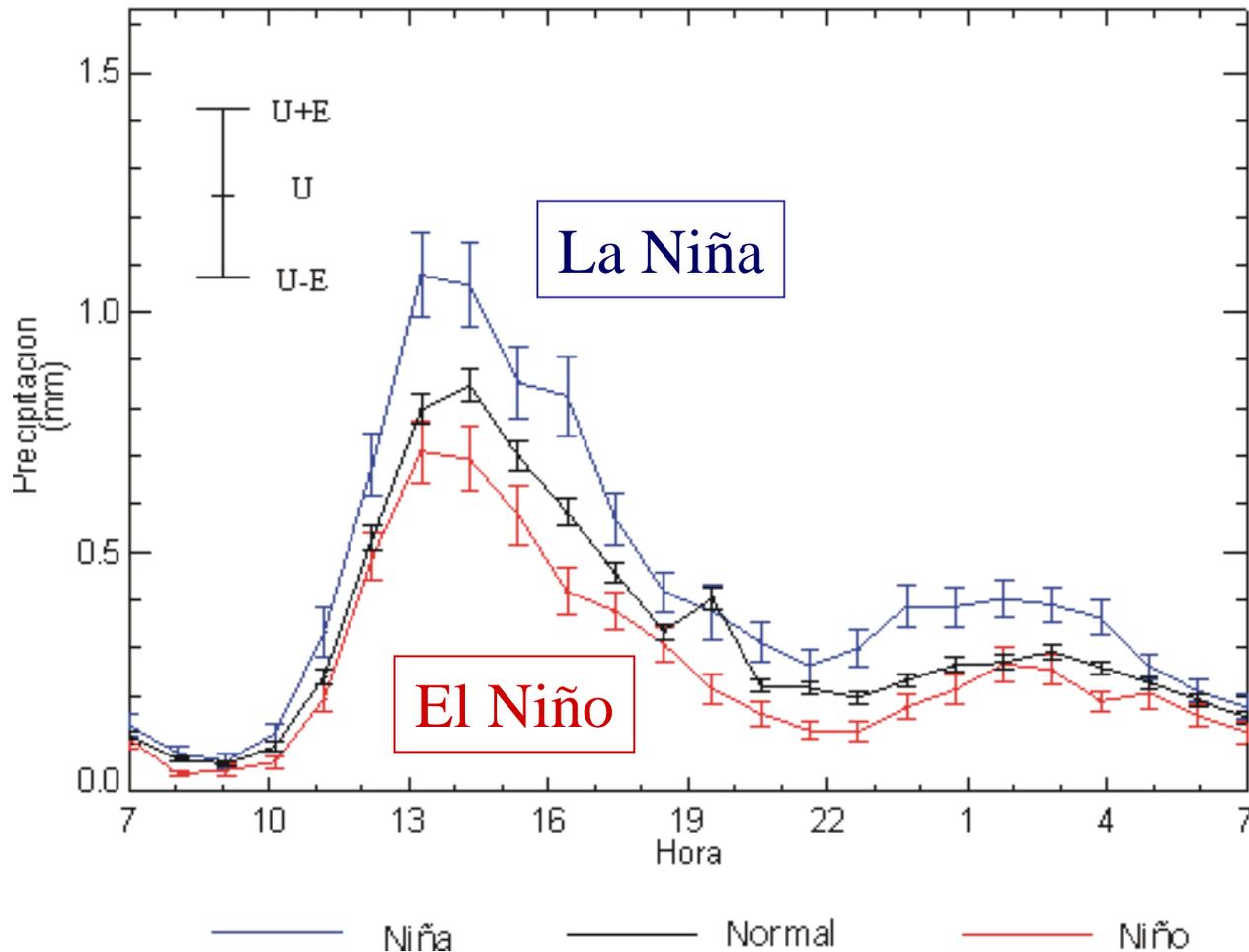
Poveda et al. (2000)
Estrada & Poveda (2007)

PIB: Un indicador espurio de desarrollo. Caso de Estudio: Medellín, Colombia



Efectos del ENSO sobre Ciclo Diurno de Precipitación

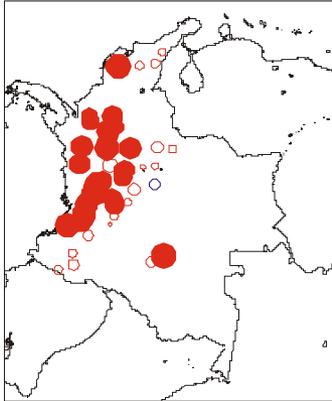
Estación Bremen



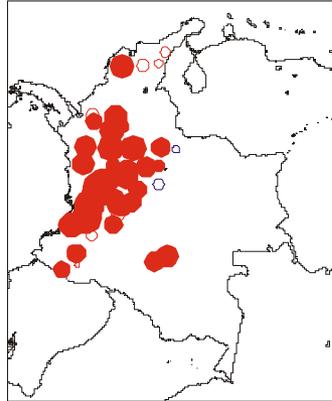
Seasonal correlation coefficients

El Niño vs. River Discharges

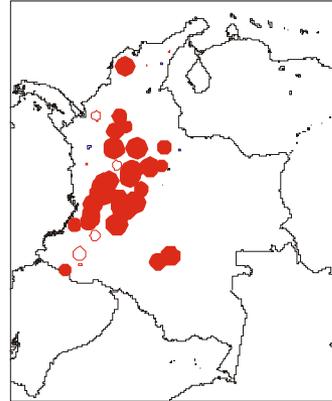
MEI (SDN) – Caudal (SDN)



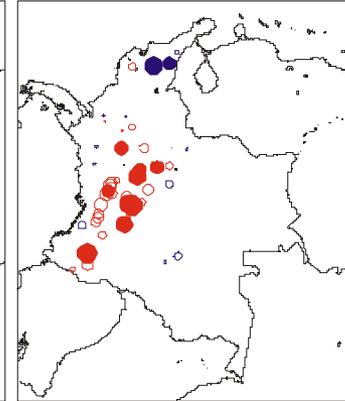
MEI (SDN) – Caudal (DEF)



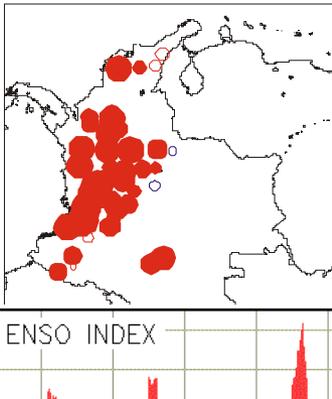
MEI (SON) – Caudal (MAM)



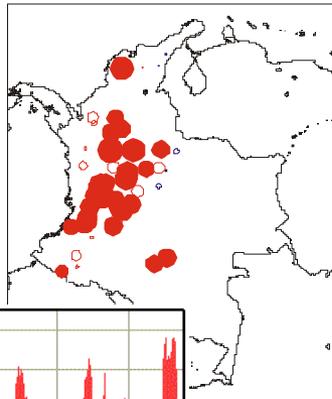
MEI (SON) – Caudal (JJA)



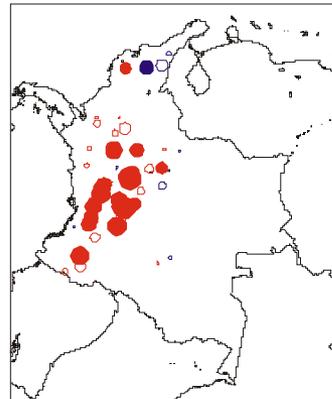
MEI (DEF) – Caudal (DEF)



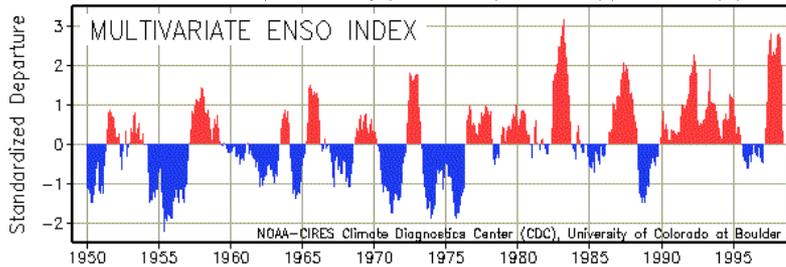
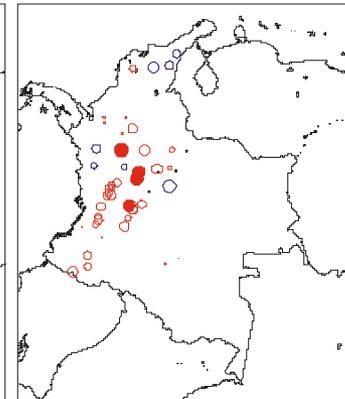
MEI (DEF) – Caudal (MAM)



MEI (DEF) – Caudal (JJA)



MEI (DEF) – Caudal (SDN)



Estadísticamente significativa

- -0.5
- +0.5

No estadísticamente significativa

- +0.5
- -0.5

Impactos del Cambio y la Variabilidad Climática en Colombia

- Generación de Energía Hidro-eléctrica (70%).
- Agricultura, Ganadería, Pesca, etc.
- Salud Humana: Malaria, Dengue, Leishmaniasis
- Turismo
- Infraestructura: Carreteras, Puertos, Ciudades.
- Navegación Fluvial
- Ecosistemas – Sostenibilidad Ambiental
- Economía y Desarrollo

Agradecimientos

A COLCIENCIAS e IAI por el apoyo
a esta Investigación