

Modelos pronósticos en las zonas áridas de Chile



Eric A. Sproles, PhD
Cristian Orrega Nelson

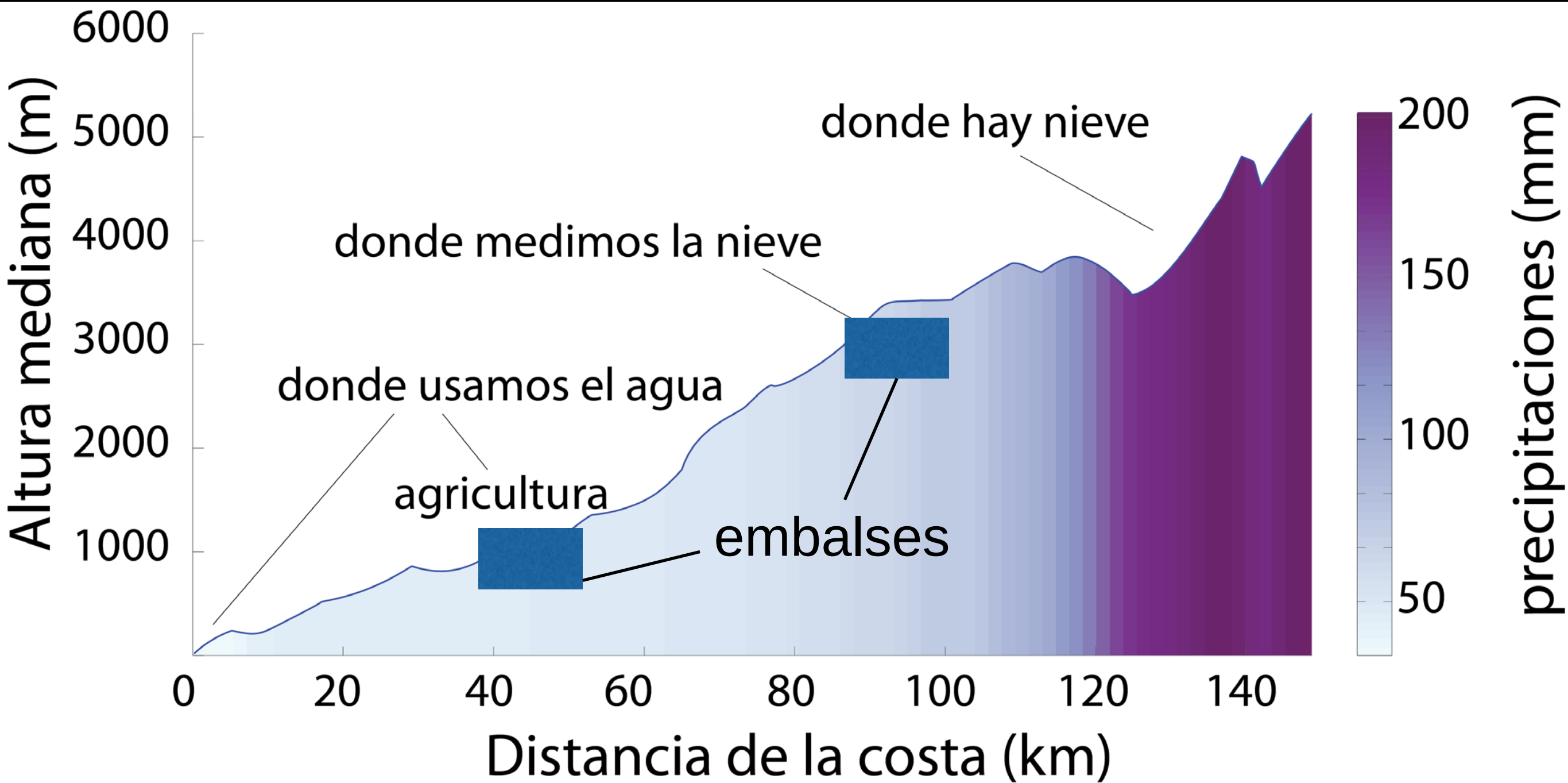
¿El asunto?

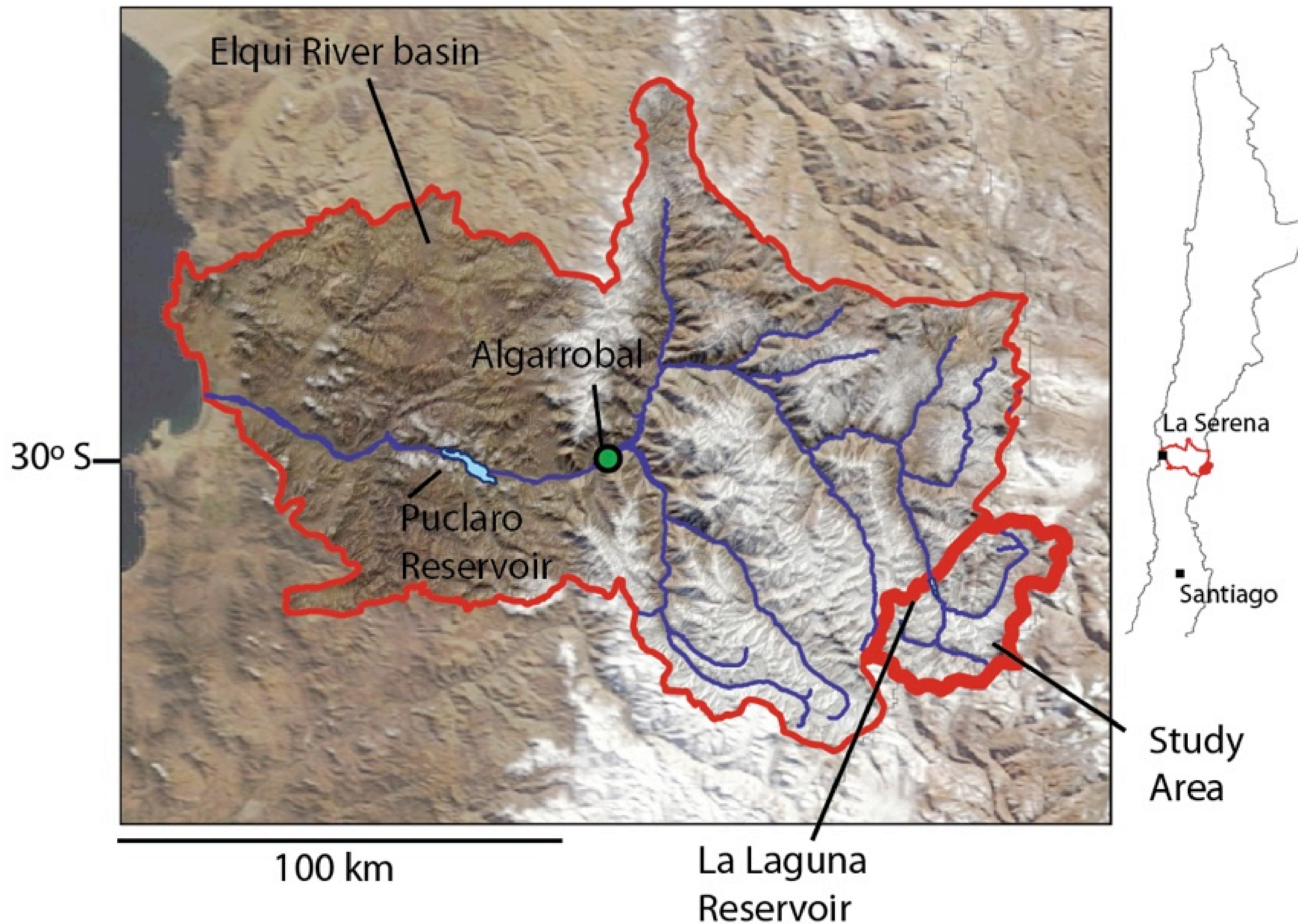
¿El asunto?

El manejo de recursos hídricos
en la ausencia de datos

While we develop more complex monitoring networks and models, decisions and management still need to happen

¿El asunto?





¿El gol?

Pronosticar las entradas a el embalse superior



2014-04-30



Modelo de Derretimiento y Escorrentia

$$Q_{\text{presente}} = \begin{aligned} &\text{Precipitaciones (P)} \\ &\quad - \text{Perdidas (S)} \\ &\quad - \text{Caudal anterior} \end{aligned}$$



Modelo de Derretimiento y Escorrentia

$$Q_{presente} = \begin{aligned} & \text{Precipitaciones (P)} \\ & - \text{Perdidas (S)} \\ & - \text{Caudal anterior} \end{aligned}$$



Precipitaciones

- Tropical Rainfall Measurement Mission (TRMM – hasta 2015)
- Global Precipitation Measurement (GPM) Mission

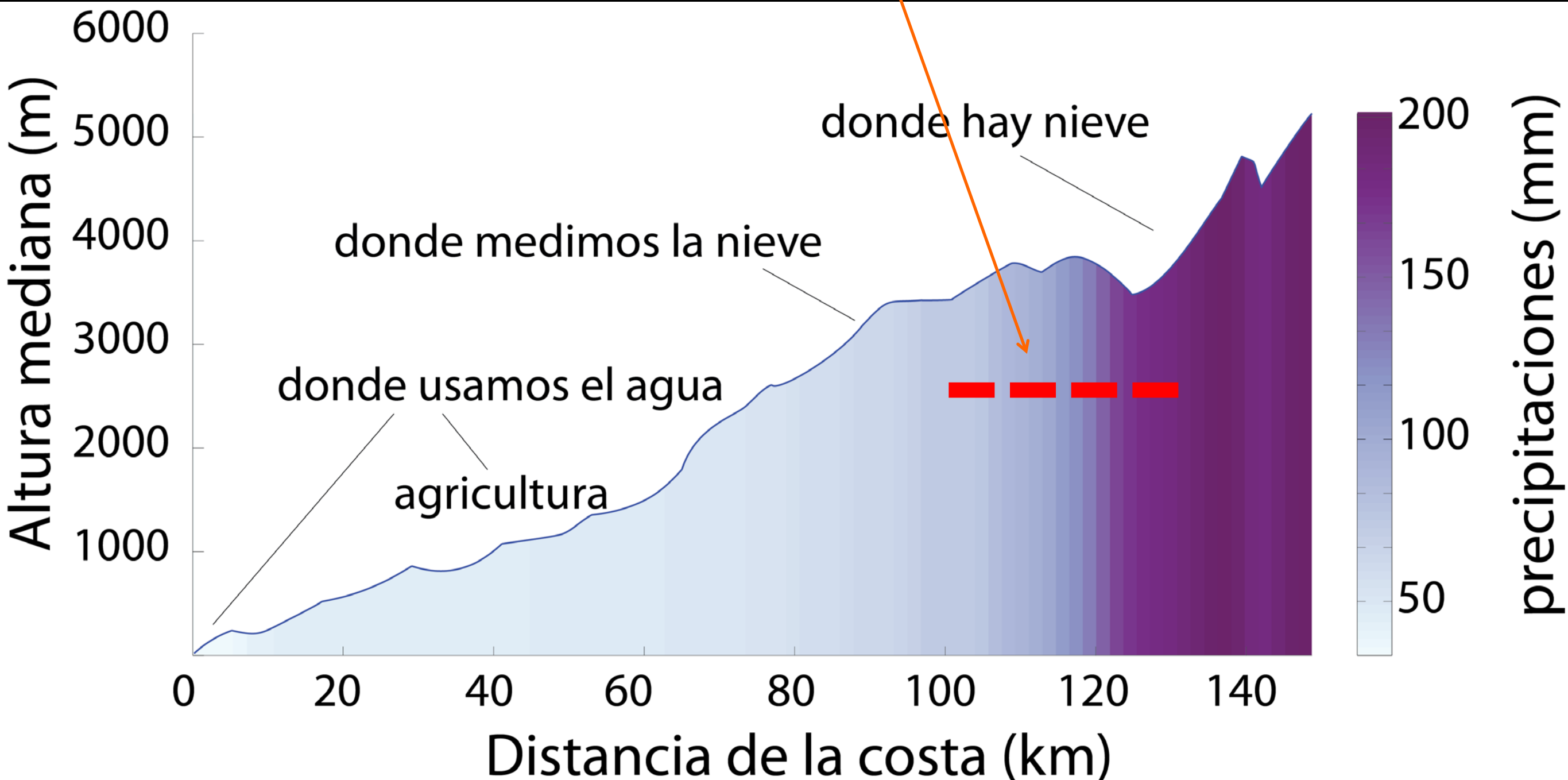
Precipitaciones

- Tropical Rainfall Measurement Mission (TRMM – hasta 2015)
- Global Precipitation Measurement (GPM) Mission

Asuntos potencial

- Poco puntos/datos de validación
- Especialmente en la Cordillera
- Basado en los algoritmos que incluya error en zonas áridas
- Resolución grueso (0.25° o $\approx 30\text{km}$)

- Poco puntos/datos de validación
- Especialmente en la Cordillera
- Basado en los algoritmos que incluya error en zonas áridas
- Resolución grueso (0.25° o $\approx 30\text{km}$)



- Poco puntos/datos de validación
- Especialmente en la Cordillera
- Basado en los algoritmos que incluya error en zonas áridas
- Resolución grueso (0.25° o $\approx 30\text{km}$)



Modelo de Derretimiento y Escorrentia

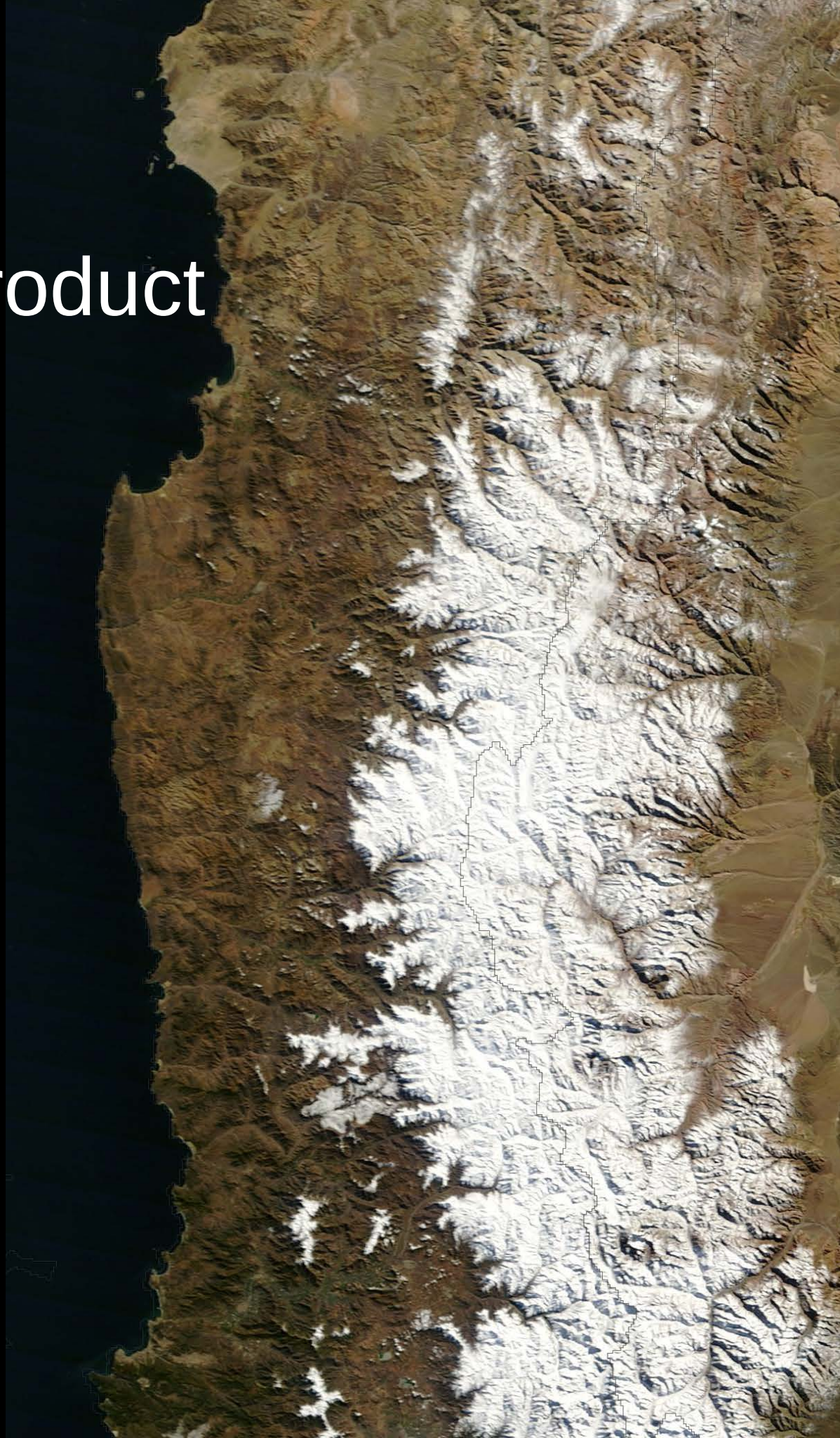
$$Q_{presente} = \begin{aligned} & \text{Precipitaciones (P)} \\ & - \text{Perdidas (S)} \\ & - \text{Caudal anterior} \end{aligned}$$



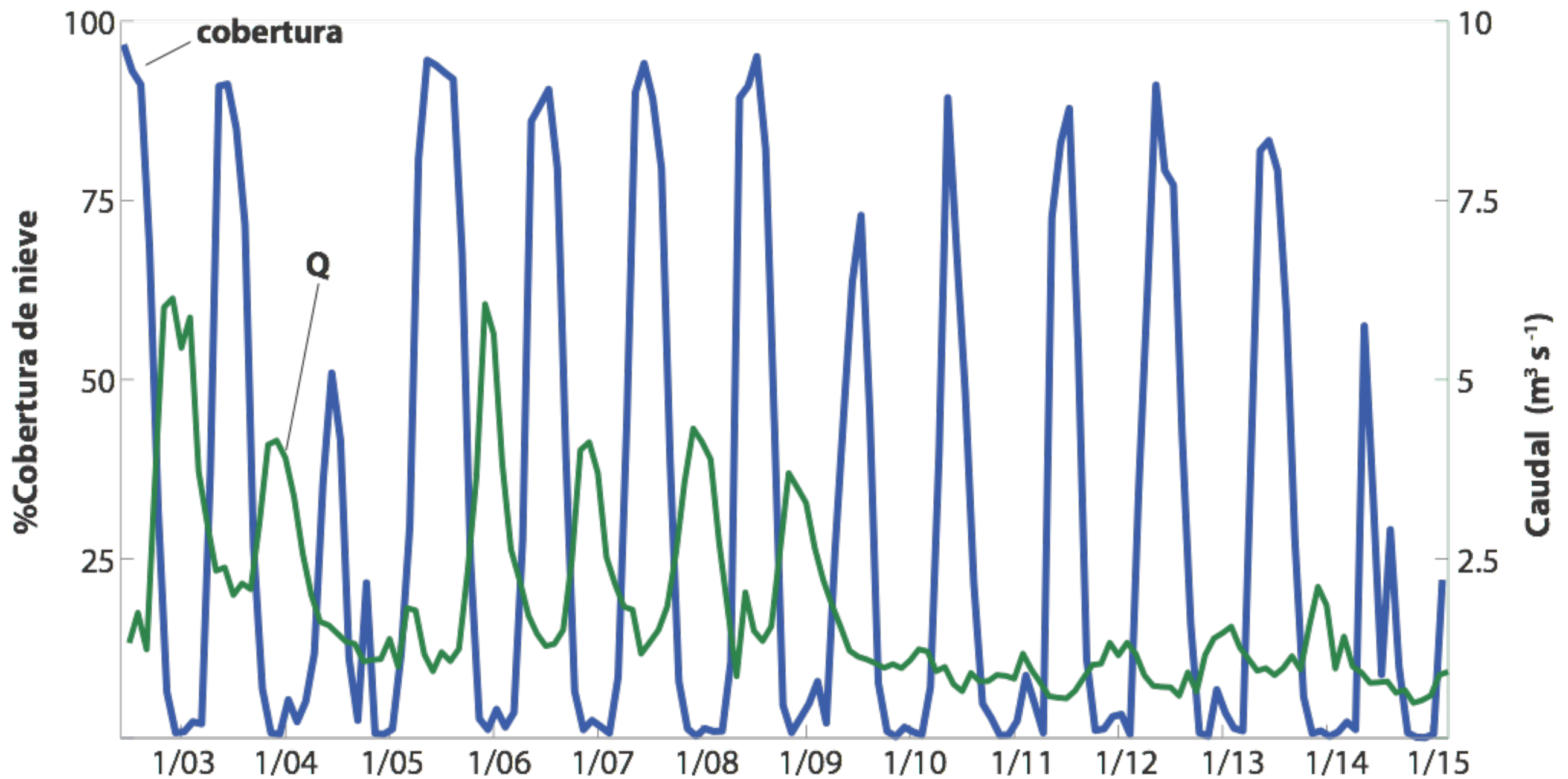
MODIS Daily Snow Cover Product

MODIS spelled out

- 500m resolución
- Cada día
- Promedio mensual



Entradas a La Laguna



Modelo de Derretimiento y Escorrentia

$$Q_{presente} = \left. \begin{array}{l} \text{Precipitaciones (P)} \\ - \text{Perdidas (S)} \end{array} \right\} \text{MODIS}$$

$- \text{Caudal anterior}$

Modelo de Derretimiento y Escorrentia

$$Q_{presente} = \begin{aligned} & \text{Precipitaciones (P)} \\ & - \text{Perdidas (S)} \\ & - \text{Caudal anterior} \end{aligned}$$

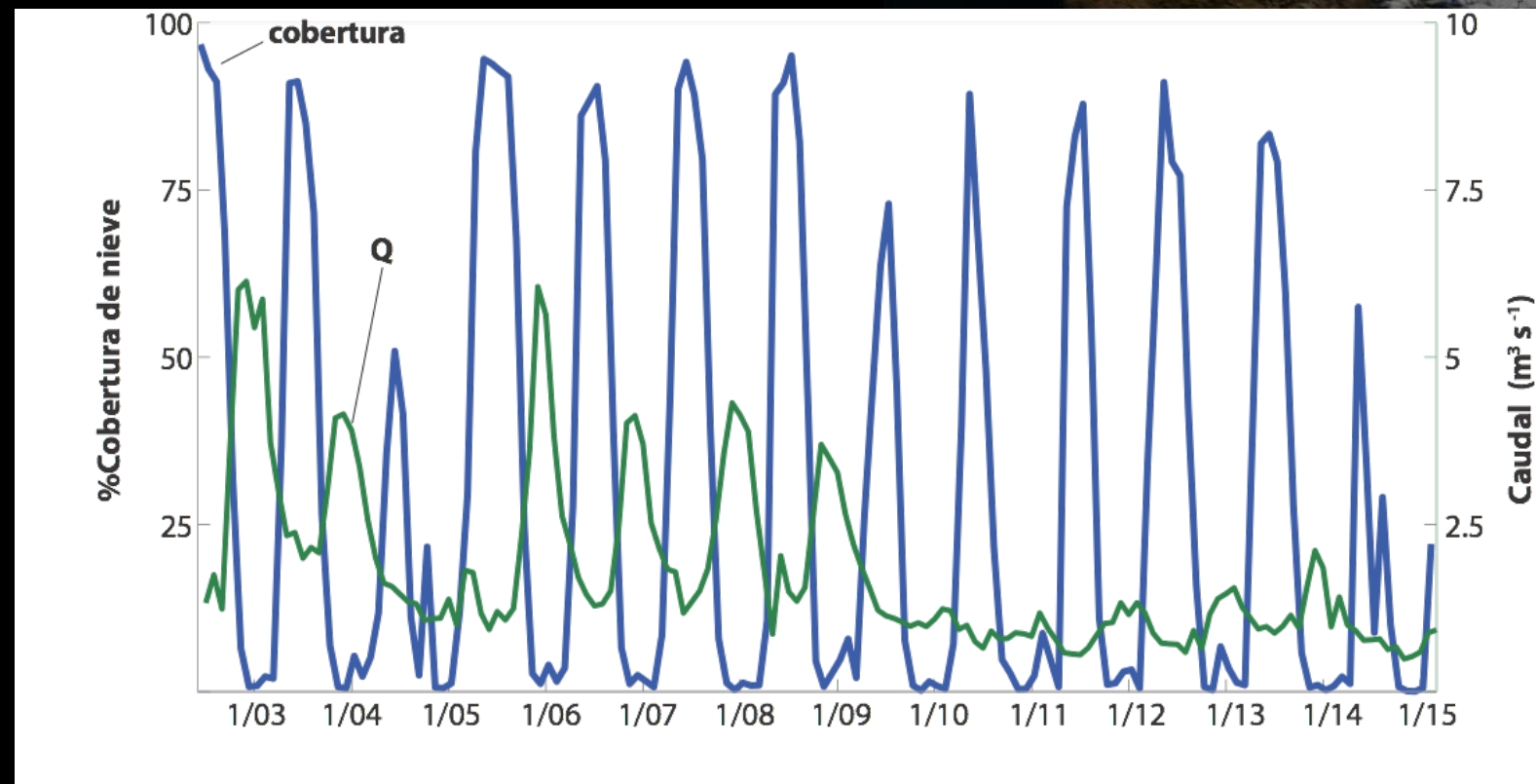
$$Q_{pre} = P - S - kQ_{ant}$$



Modelo de Derretimiento y Escorrentia

$$Q_{pre} = P - S - kQ_{ant}$$

$$Q_{pre} = aCN^b + cQ_{corto} + dQ_{largo}$$



Modelo de Derretimiento y Escorrentia

$$Q_{pre} = P - S - kQ_{ant}$$

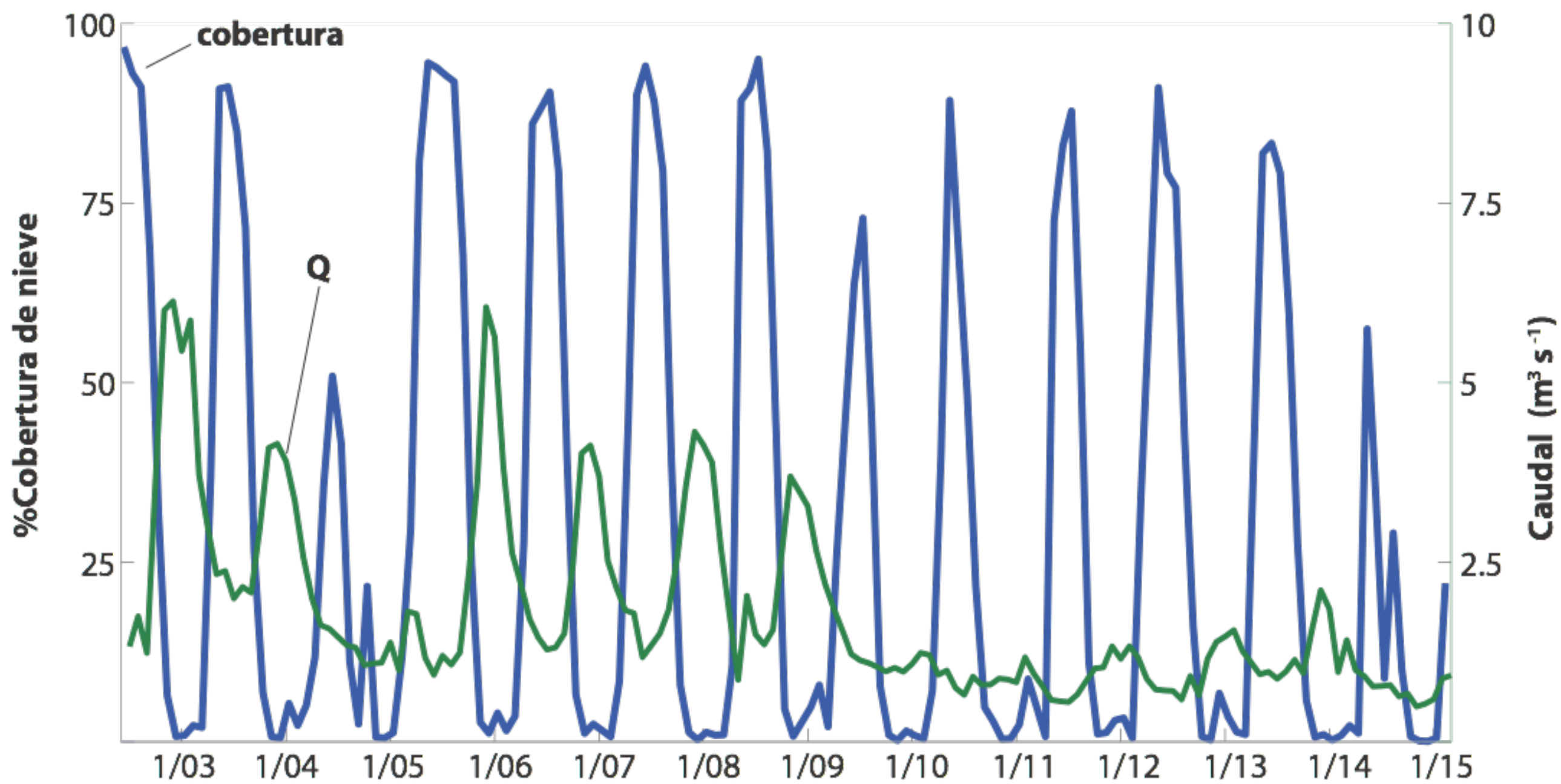
$$Q_{pre} = aCN^b + cQ_{corto} + dQ_{largo}$$

CN = promedio de 6 meses anterior

$Q_{corto} = Q^*$ = promedio de 2 meses anterior

$Q_{largo} = Q'$ = promedio de 12 meses anterior

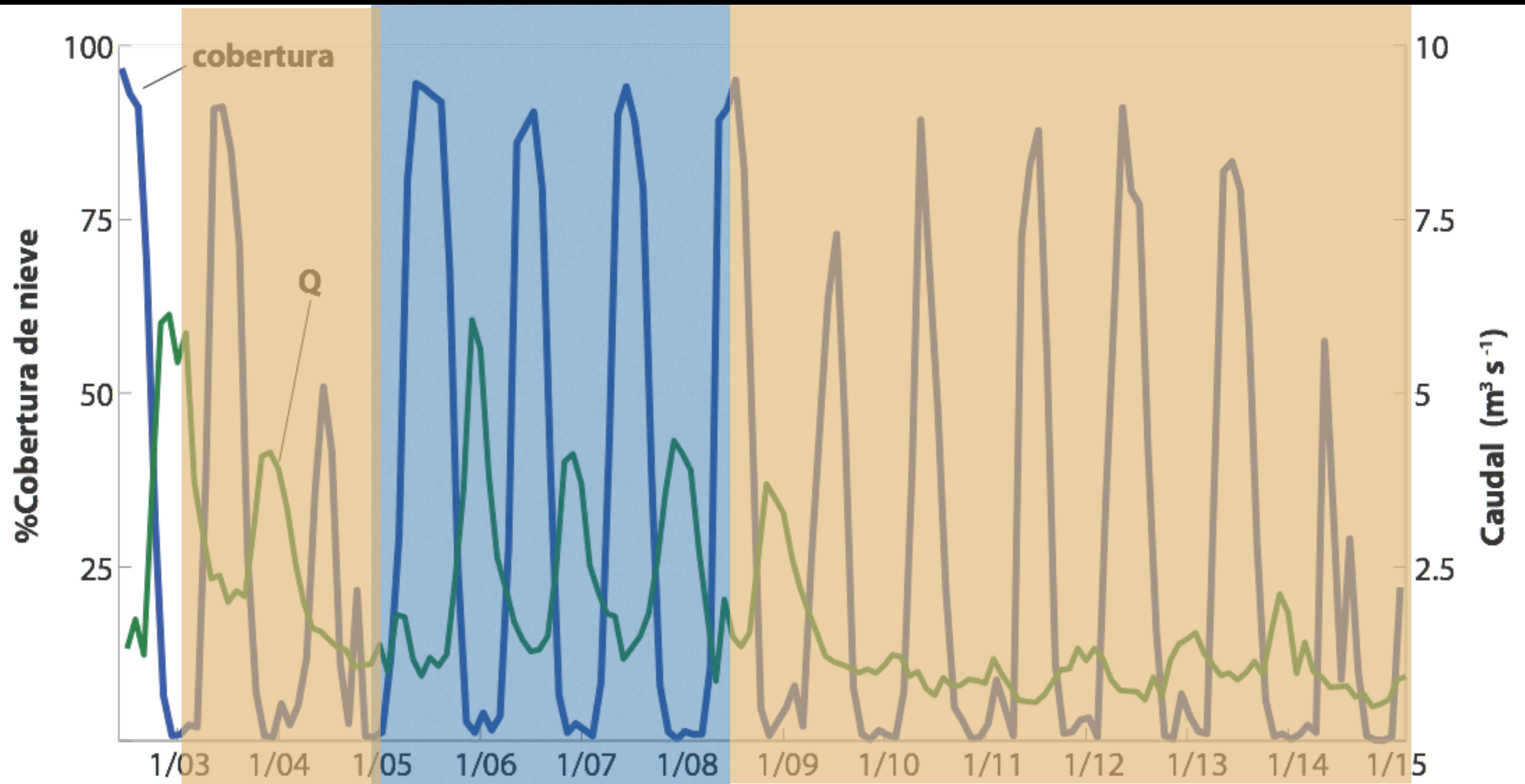
1. Establecer rangos de parámetros iniciales
2. Hacer simulaciones (5000) donde un parámetro varía entre el rango
3. Ajustar/constreñir el rango como necesita
4. Enfocar en el siguiente variable

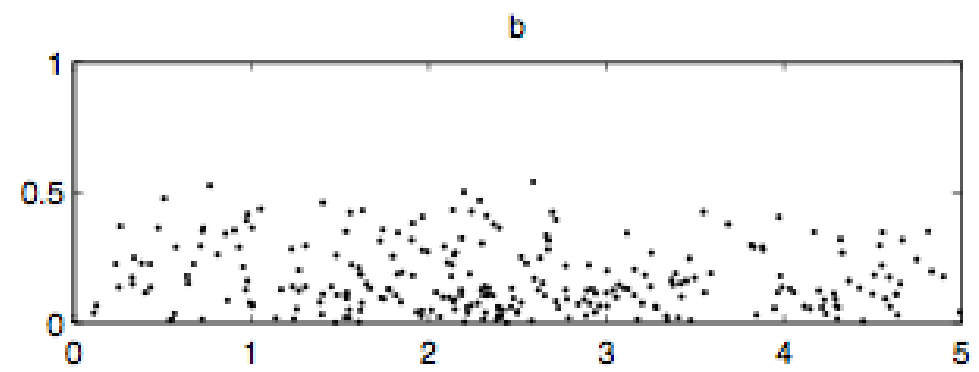
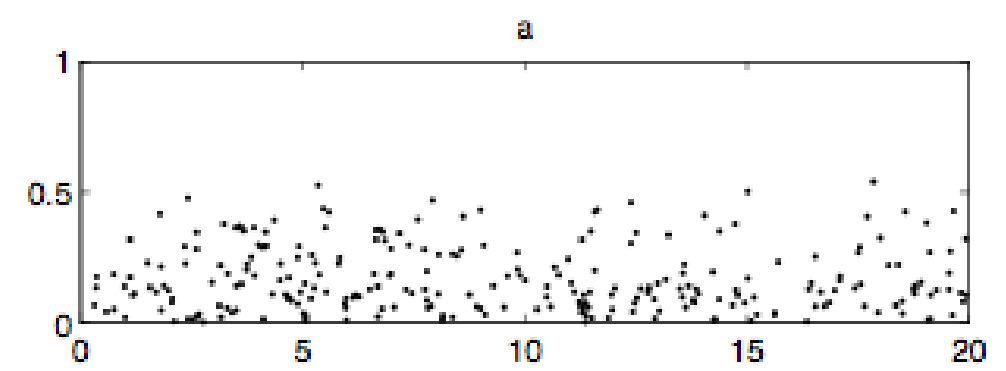
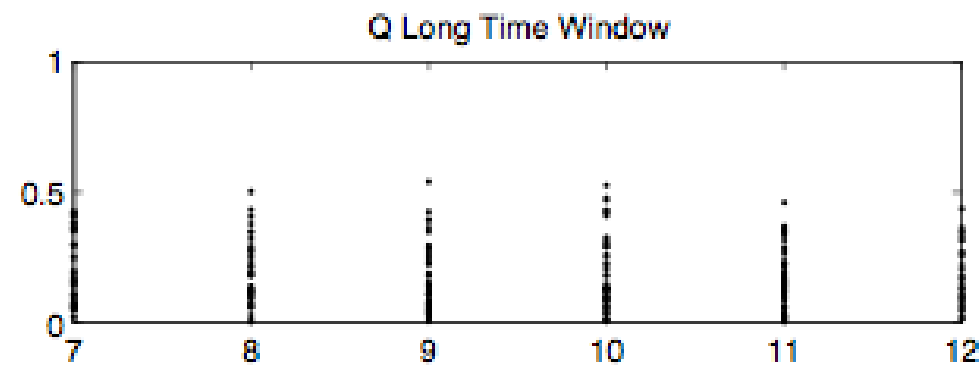
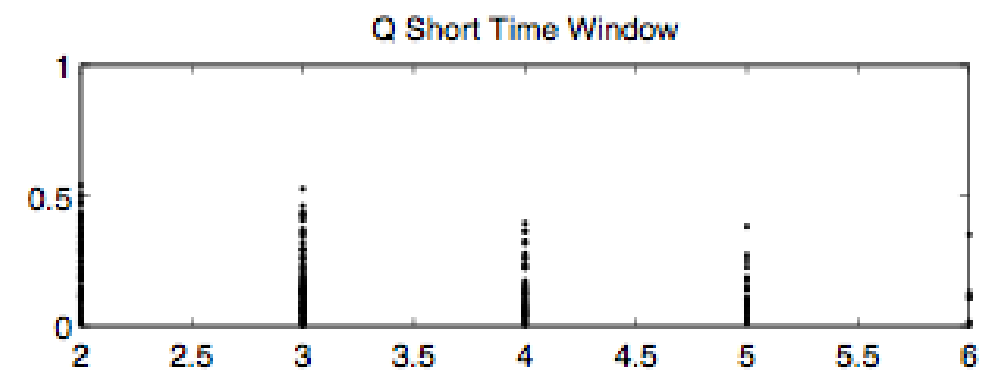
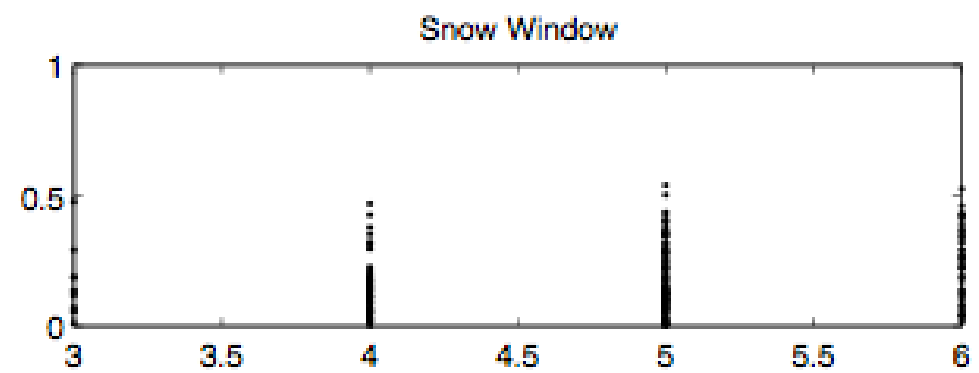


calibrar

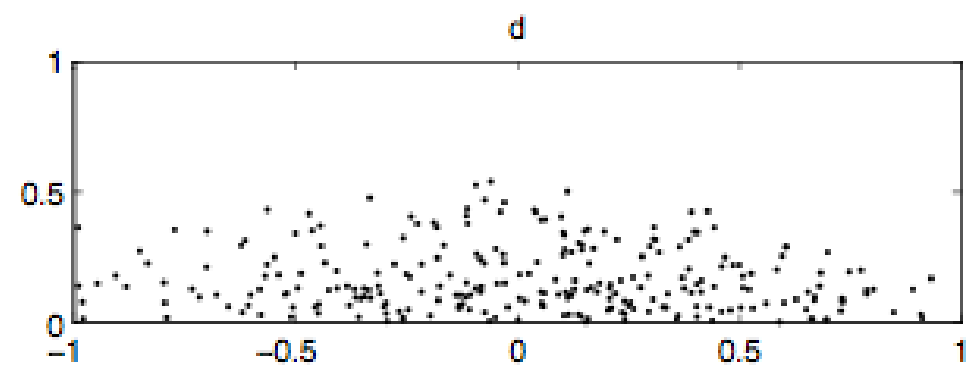
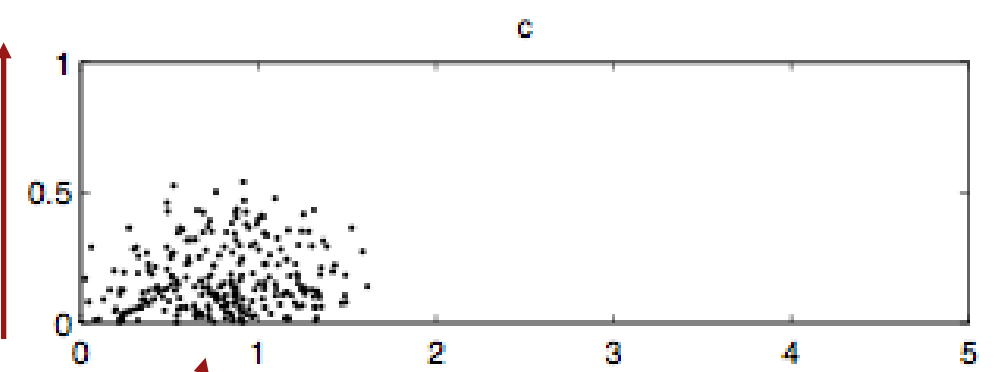
validar

calibrar

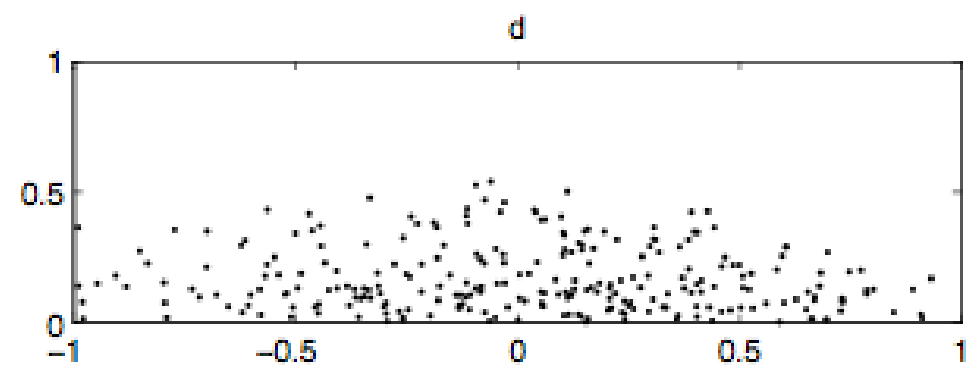
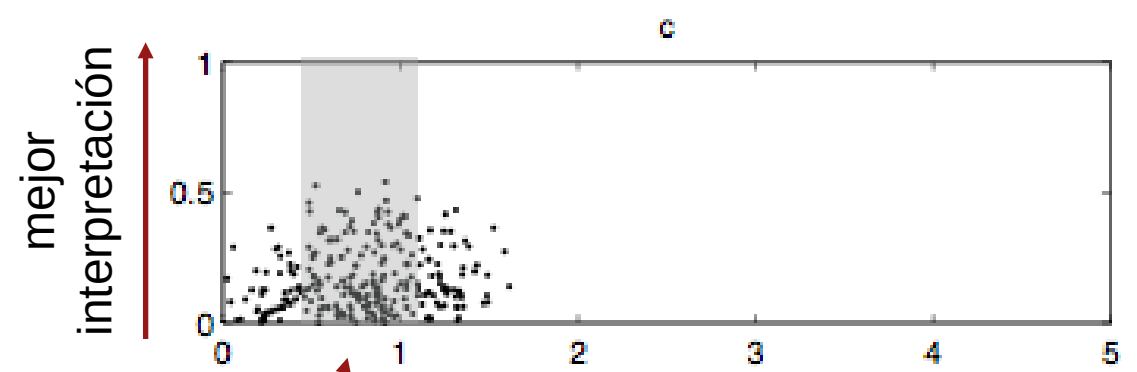
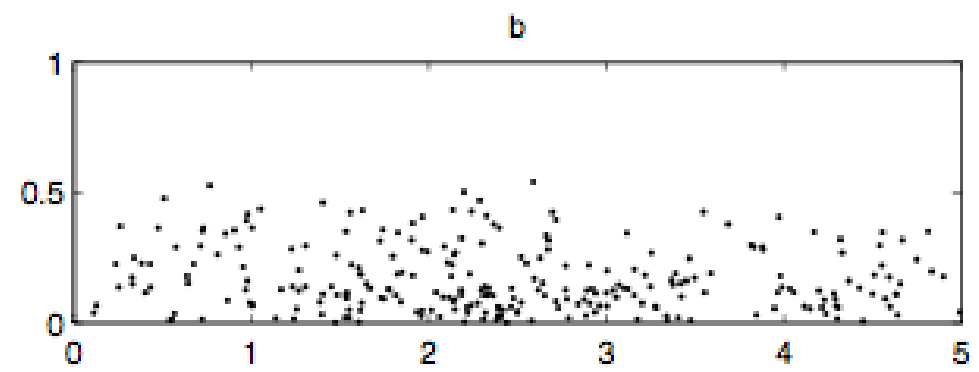
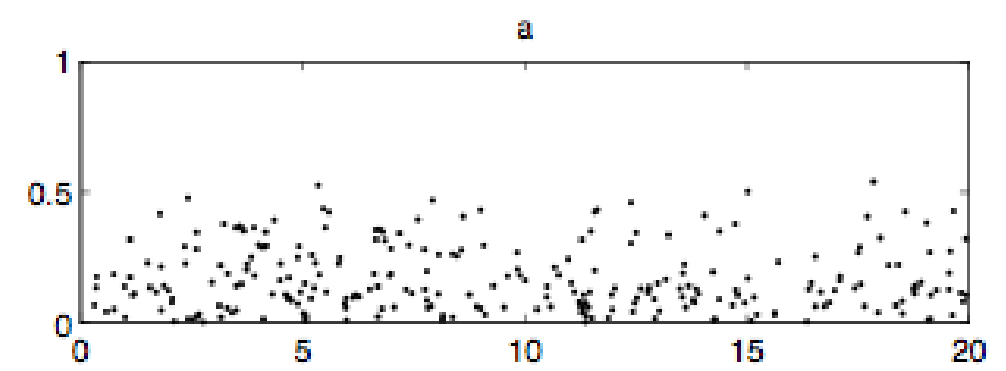
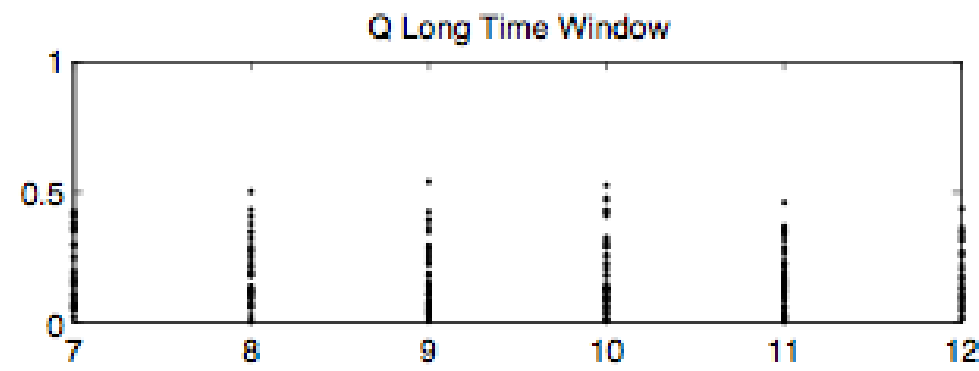
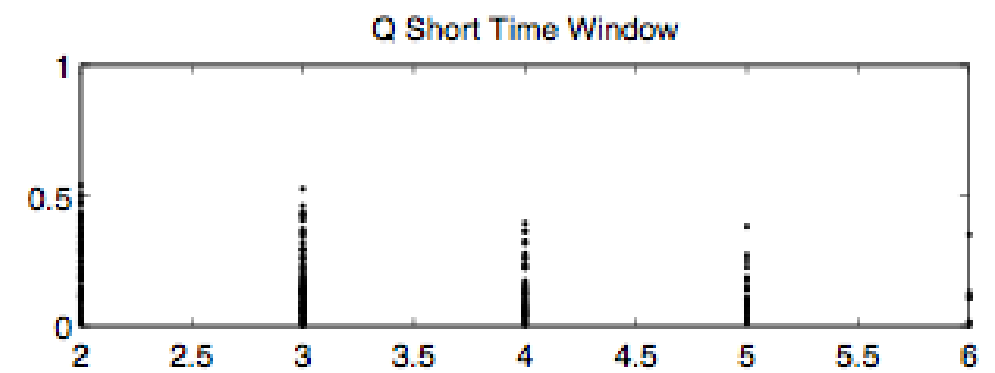
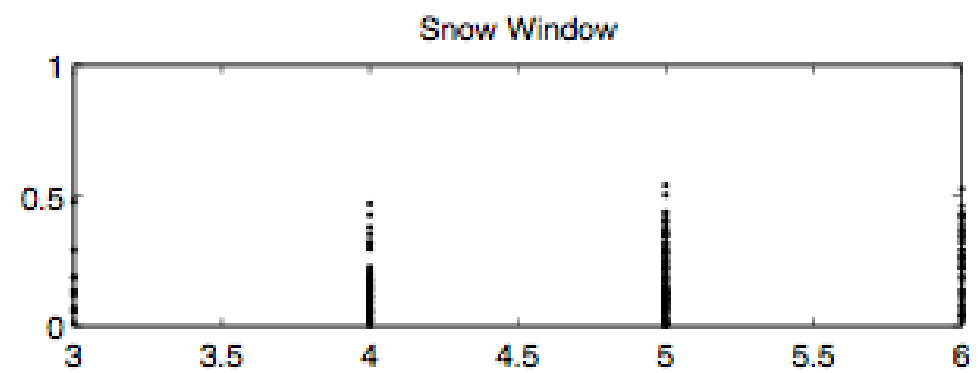




mejor
interpretación



$$Q_{\text{prox}} = aSCA^b + cQ_{\text{corto}} + dQ_{\text{largo}}$$



mejor
interpretación

$$Q_{\text{prox}} = aSCA^b + cQ_{\text{corto}} + dQ_{\text{largo}}$$

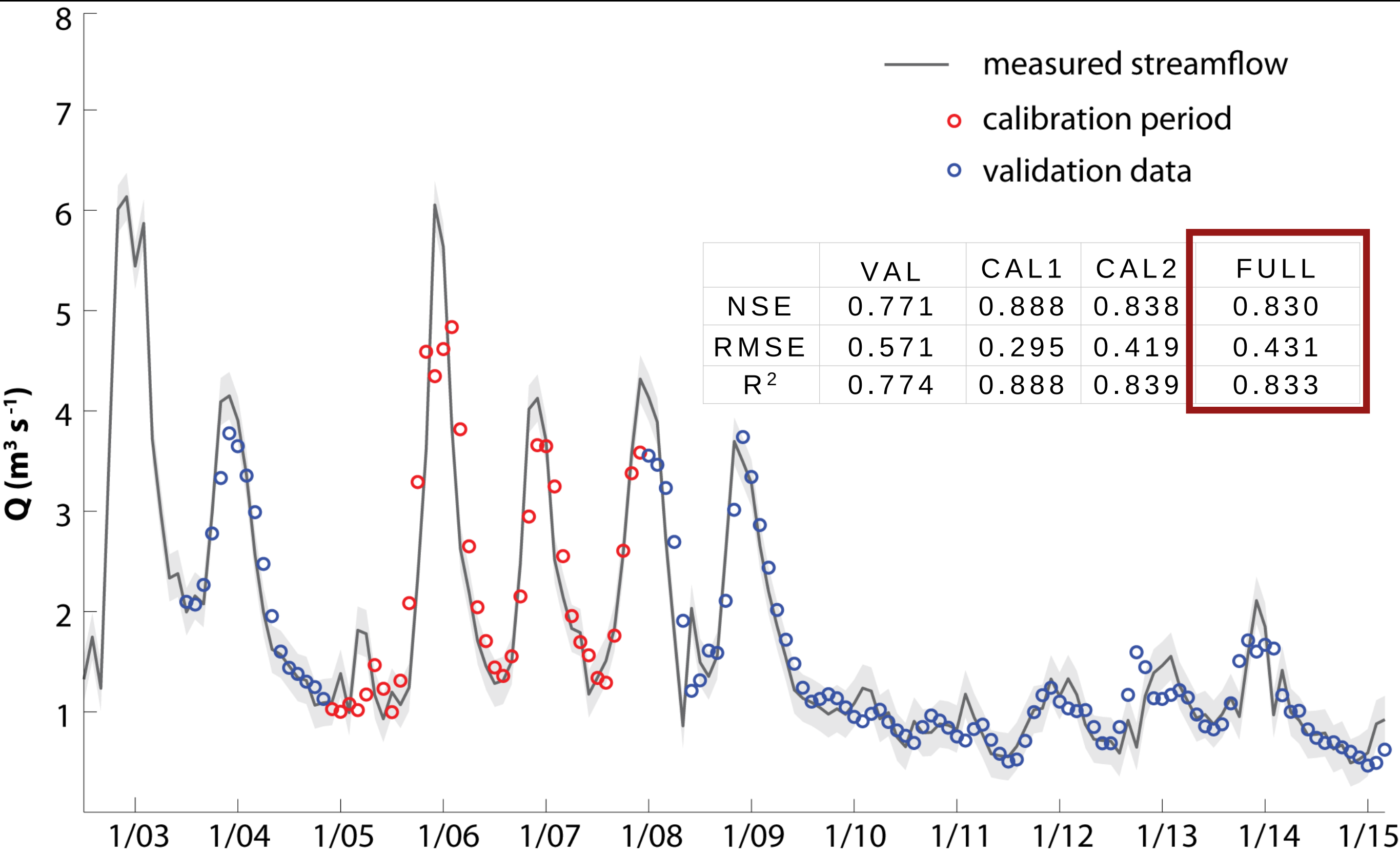
CN = promedio de 6 meses anterior

$Q_{\text{corto}} = Q^* =$ promedio de 2 meses anterior

$Q_{\text{largo}} = Q' =$ promedio de 12 meses anterior

$$Q_m = 5.46CN^{3.9}_{m-1} + 0.75Q^*_{m-1} + 0.092Q'_{m-1}$$

Modelo de Derretimiento - Entradas a La Laguna



Google Docs

eadsheets/d/1MsdkNoQON1kNu5wGR_iSp532U4iDVI4bHz2eN

Deficiencias modelo potenciales

- Modelo estadístico
- No refleja los procesos hidrológicos
- No incluya precipitaciones

¡Vamos!



eric.sproles@ceaza.cl