

**International expert symposium
"Coping with Droughts"**

'Building a Community of Practice on Drought Management Tools'

19th – 21st November 2014, Santiago, Chile



Hydrological drought assessment over the Argentinean Andes. Links with intra-seasonal to inter-decadal climate variations

Juan A. Rivera, Olga C. Penalba and Diego C. Araneo

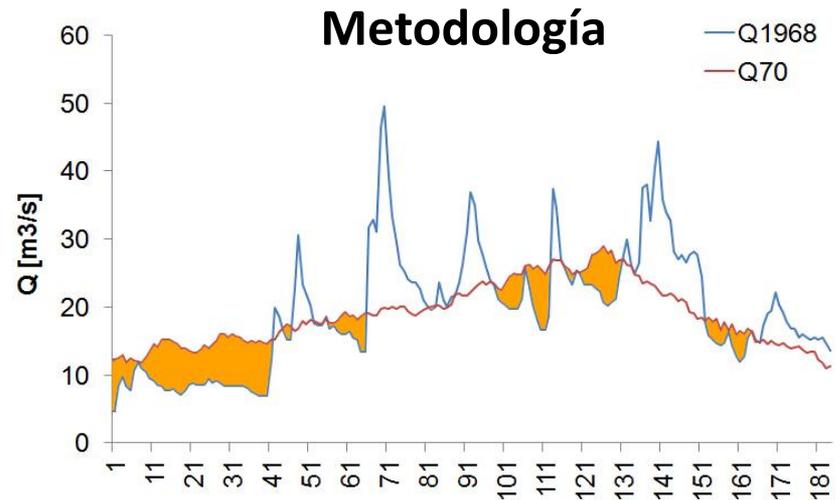
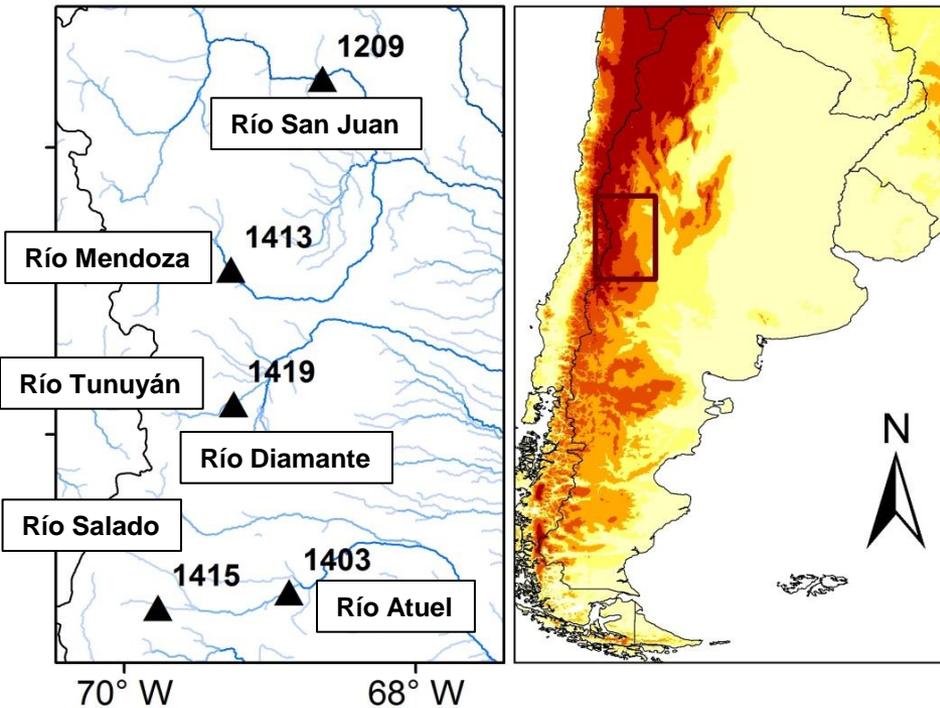
**Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (CCT-Mendoza/CONICET)
Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Universidad de Buenos Aires**

Motivación

- El **ciclo hidrológico** de los ríos de la región de Cuyo está fuertemente condicionado por las **precipitaciones** nivales y las fluctuaciones de la **temperatura** en primavera y verano. Estas variaciones poseen implicancias en la disponibilidad de agua para consumo humano, el desarrollo de actividades agrícolas y la generación de energía hidroeléctrica.
- Dado el **impacto** de las condiciones de **déficit** en los caudales de verano, es necesaria una evaluación de sus variaciones en escala intra-estacional, a fin de encontrar nexos con patrones de circulación atmosférica y sus cambios a lo largo del tiempo.



Análisis de caudales bajos



Umbrales para el déficit: Q70 (moderado), Q80 (severo) y Q90 (extremo)

Índices de caudales bajos

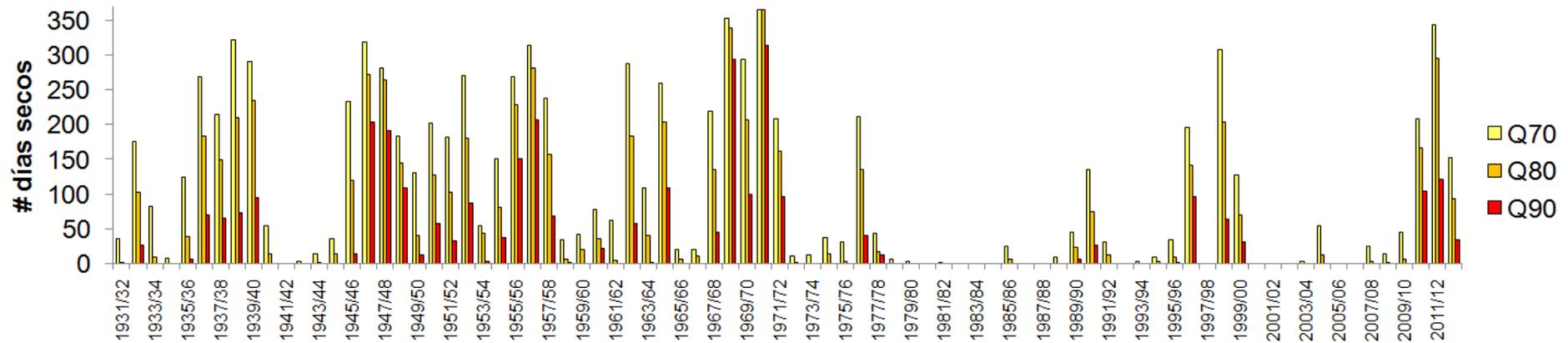
Número	Río	Estación	Período
1205	de los Patos	Alvarez Condarco	1957-2013
1208	San Juan	Km. 47.3	1955-2013
1403	Atuel	La Angostura	1931-2013
1407	Cuevas	Punta de Vacas	1949-2013
1413	Mendoza	Guido	1956-2013
1415	Salado	Cañada Ancha	1940-2013
1419	Tunuyán	Valle de Uco	1954-2013
1420	Tupungato	Punta de Vacas	1949-2013
1423	Diamante	La Jaula	1971-2013
1427	Grande	La Gotera	1972-2013

Índice	Definición
Cantidad anual de días secos	Cantidad de días por debajo de un cierto umbral de caudal
Déficit anual	Diferencia entre el caudal deficitario y el caudal umbral

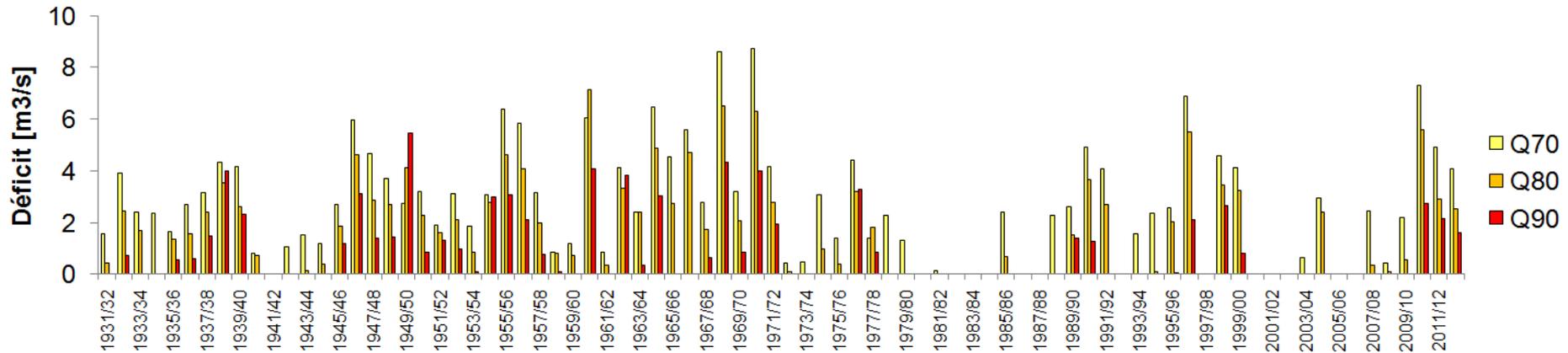
Análisis de caudales bajos

Ejemplo Río Atuel

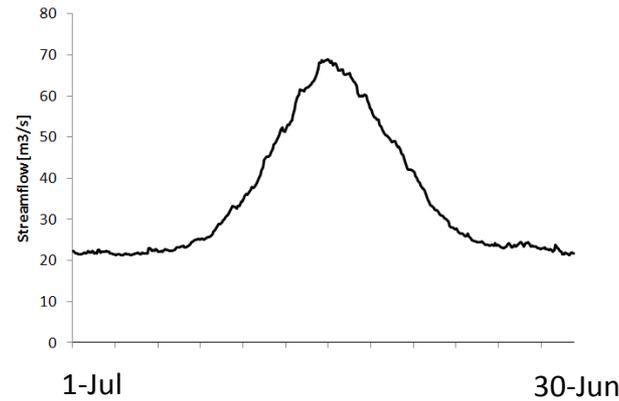
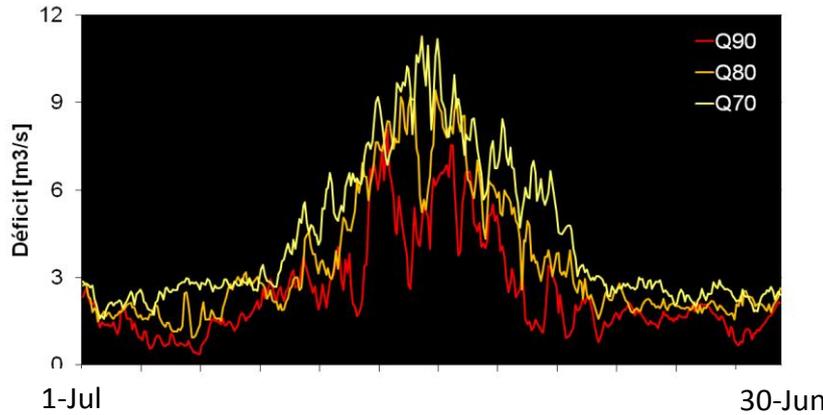
Cantidad anual de días secos



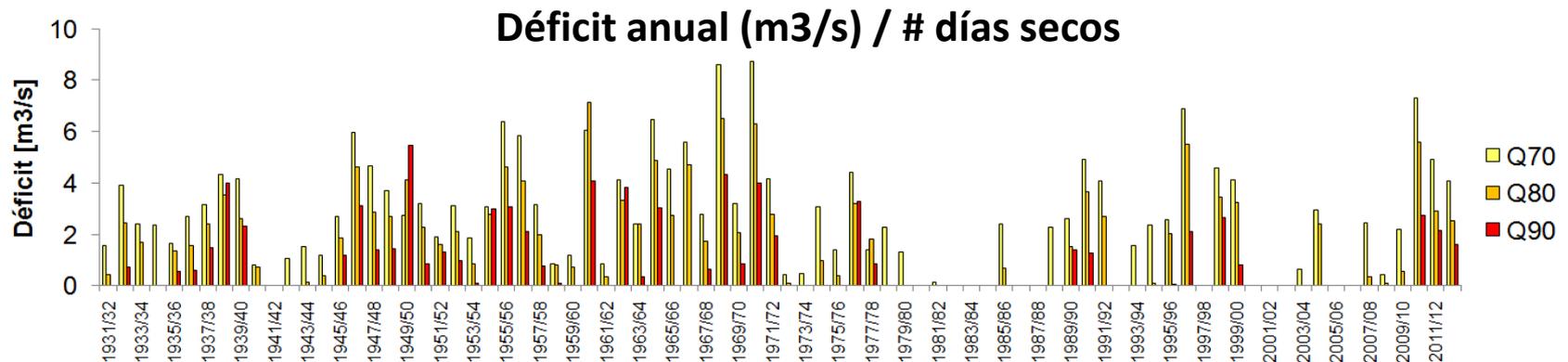
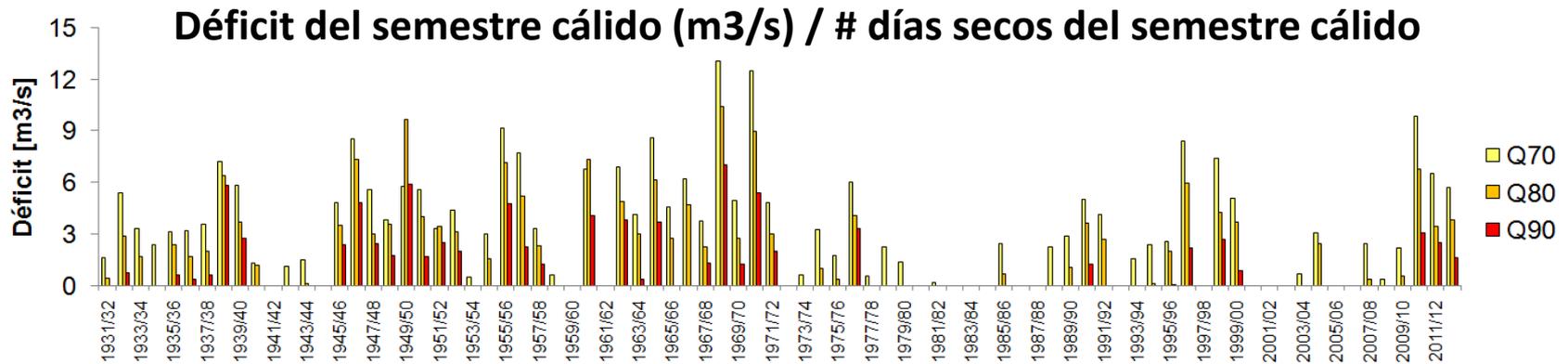
Déficit anual (m³/s) / # días secos



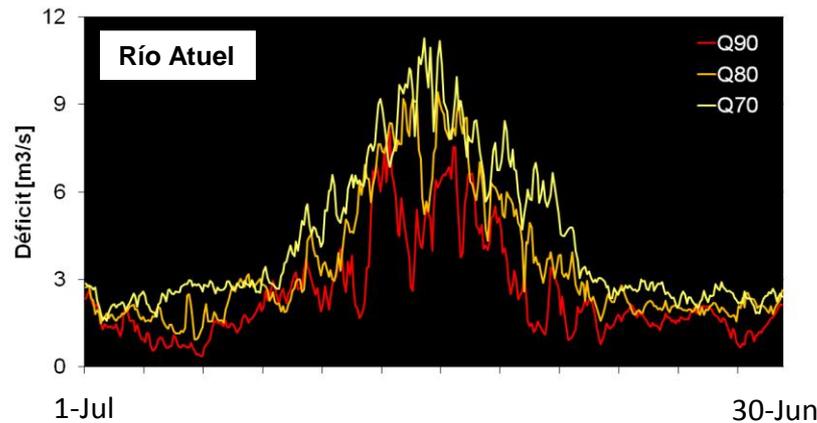
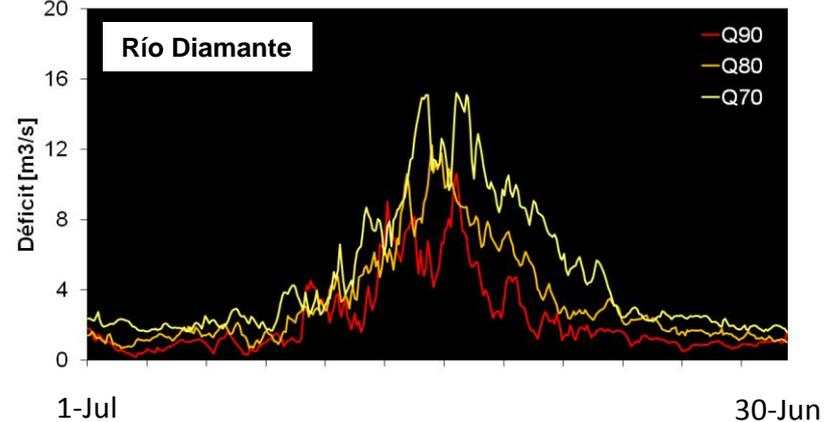
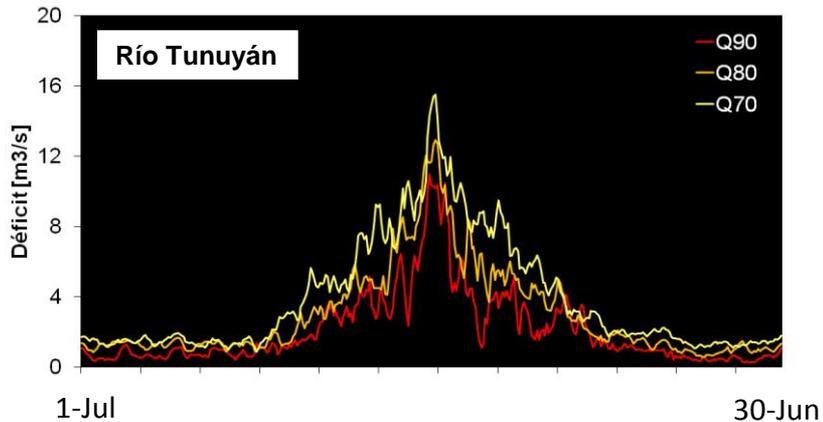
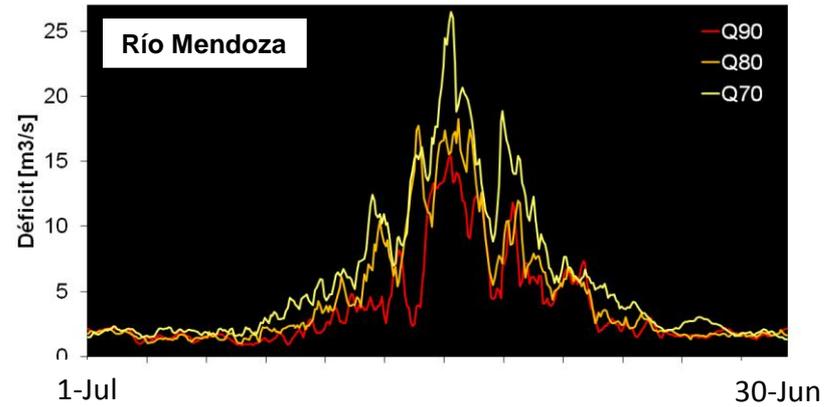
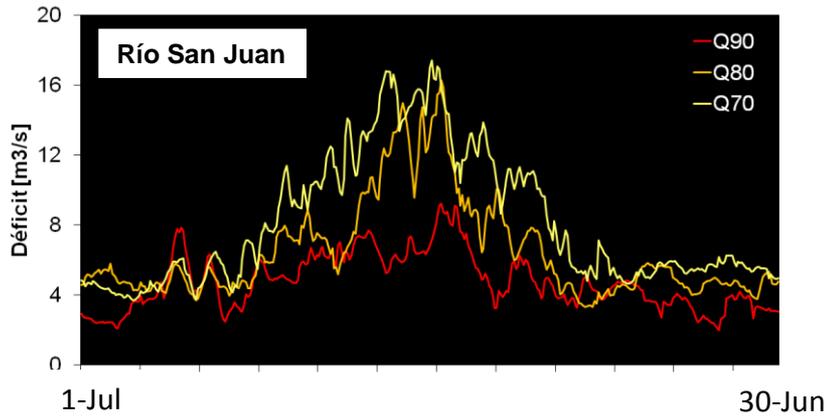
¿Cómo es el ciclo anual del déficit en la región de Cuyo?



Río Atuel



¿Cómo es el ciclo anual del déficit en la región de Cuyo?

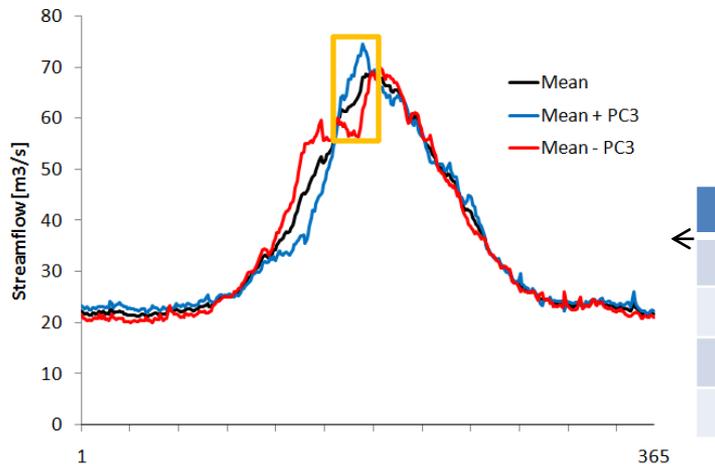
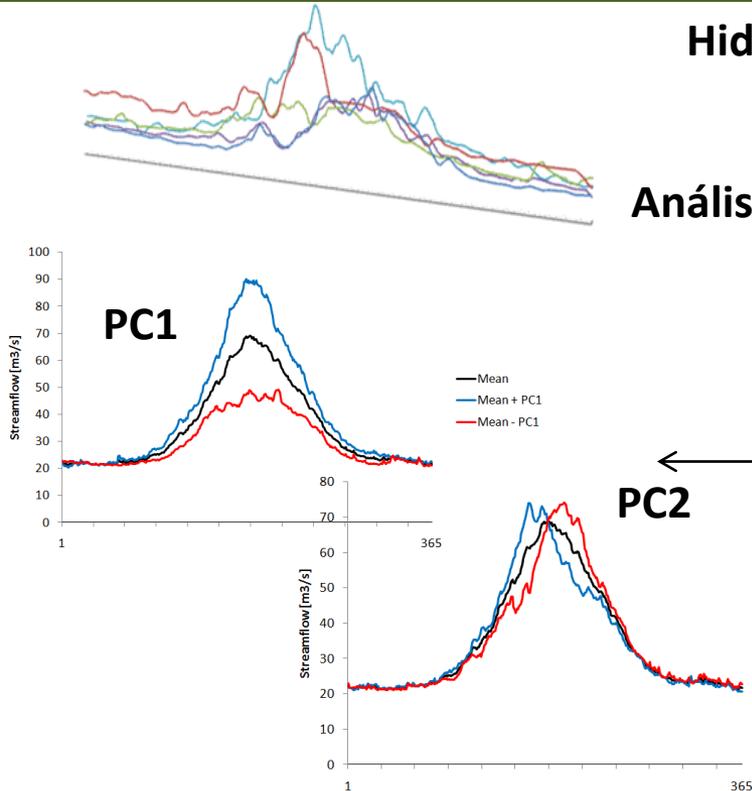


Nexos con la variabilidad climática intra-estacional

Hidrógrafas anuales – Río Atuel

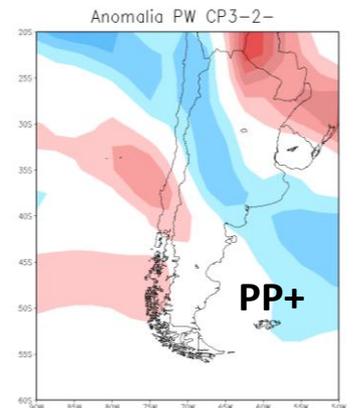
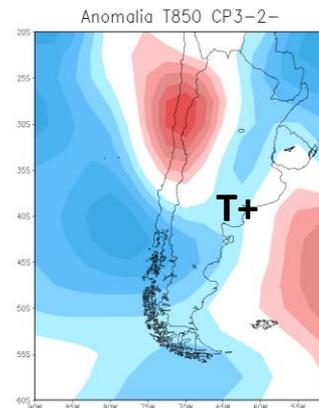
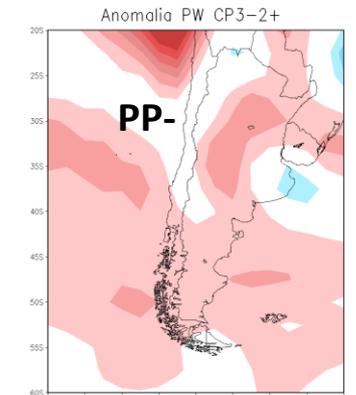
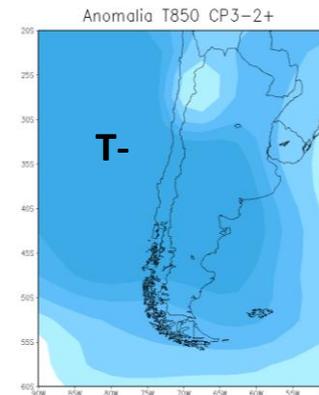


Análisis de componentes principales

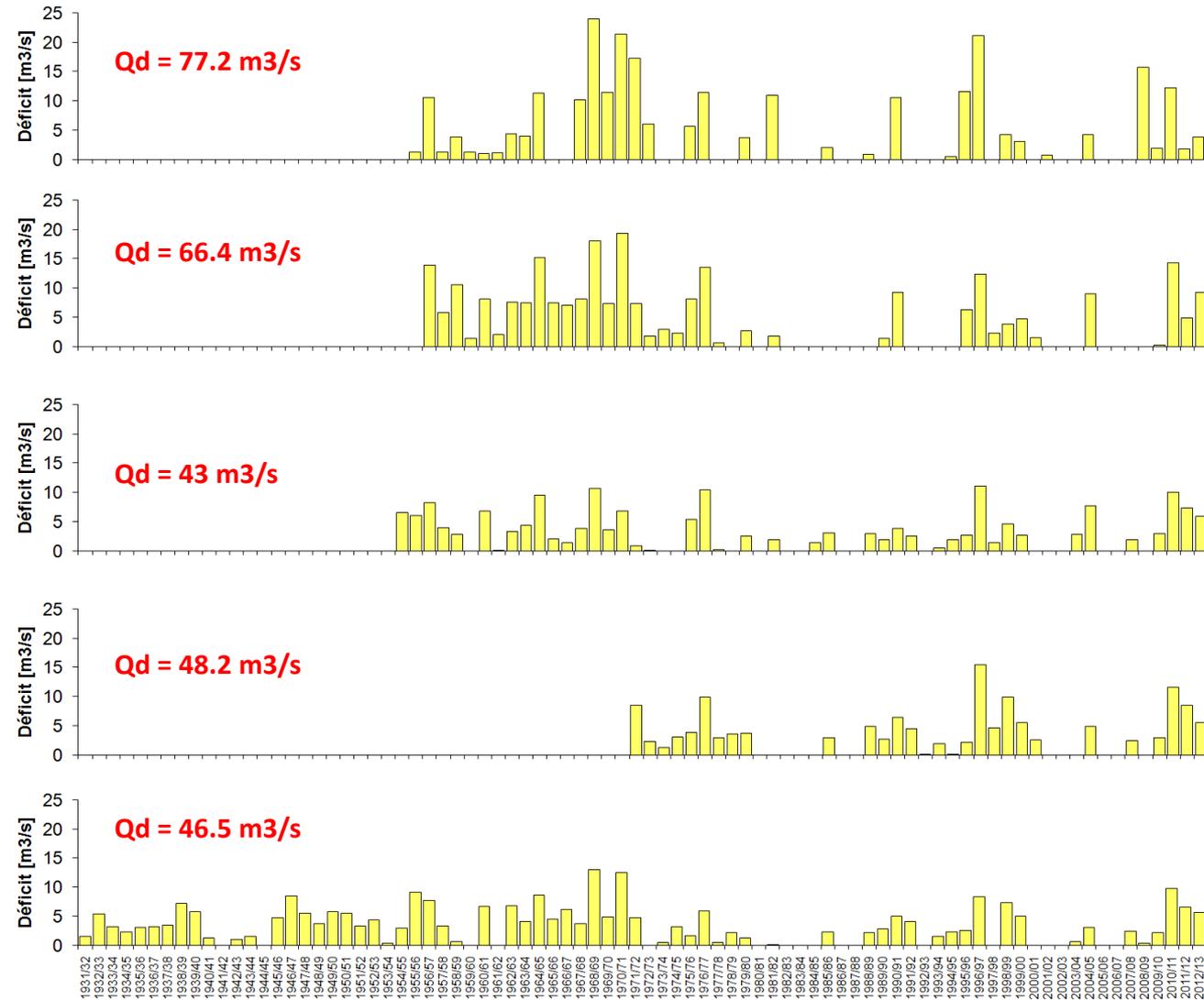


PC	% Var
1	42.77
2	15.46
3	7.14
4	5.67

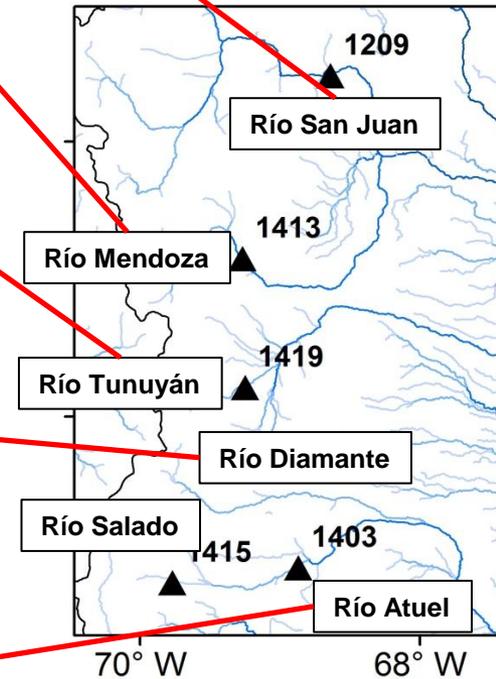
16-31 de diciembre



Evolución temporal del déficit en la región de Cuyo



Umbral Q70 – 1/10-31/3



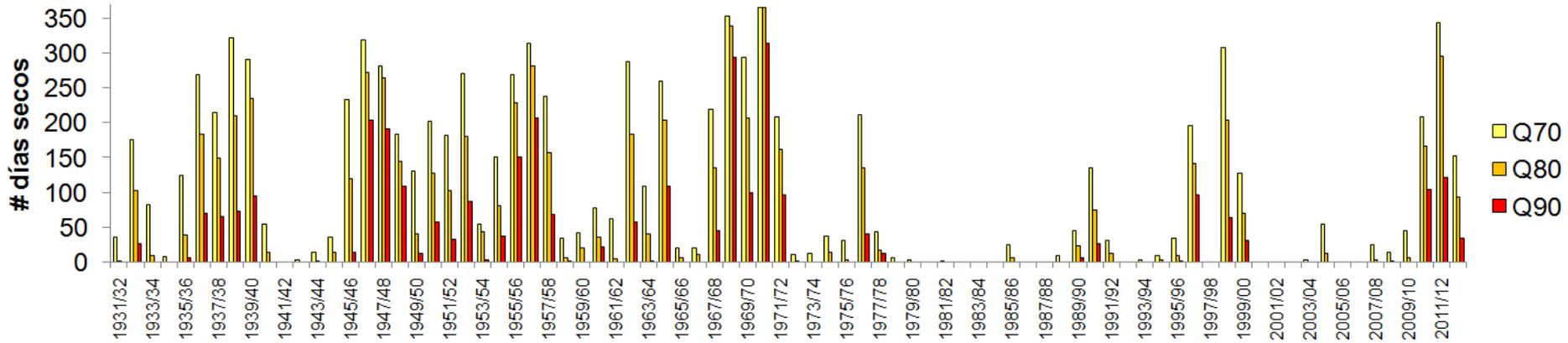
1945/46-1971/72

1996/97

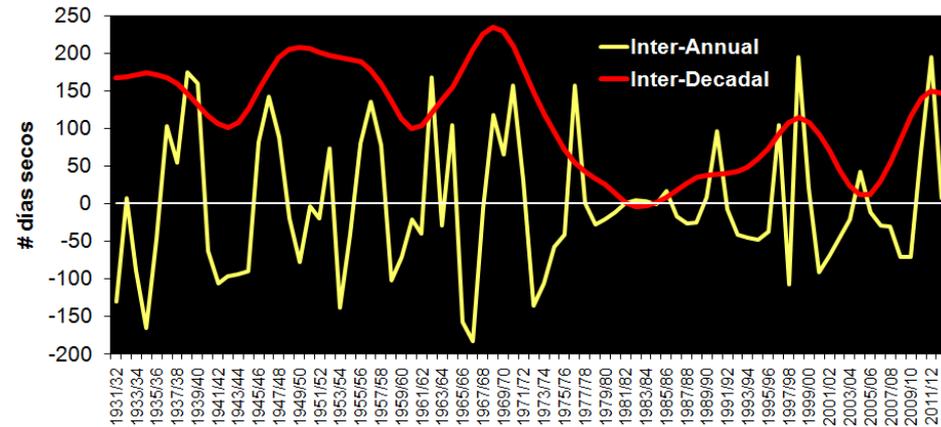
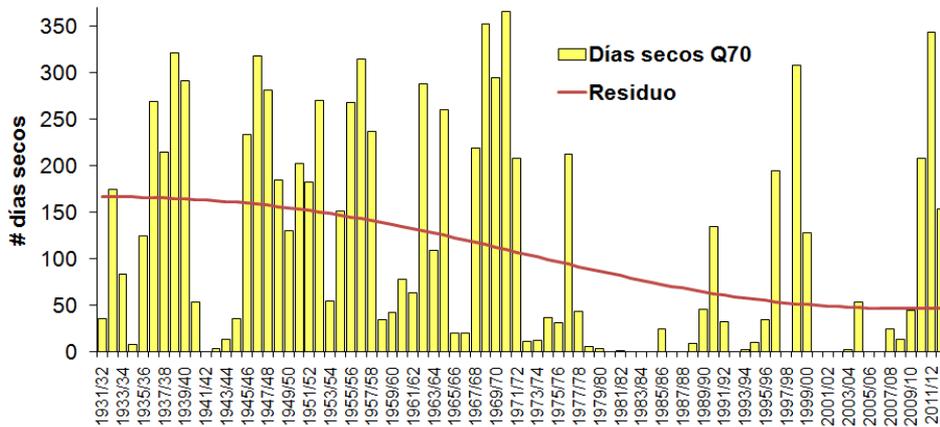
2009/10-2012/13

Nexos con la variabilidad climática inter-anual e inter-decadal

Cantidad anual de días secos – Río Atuel

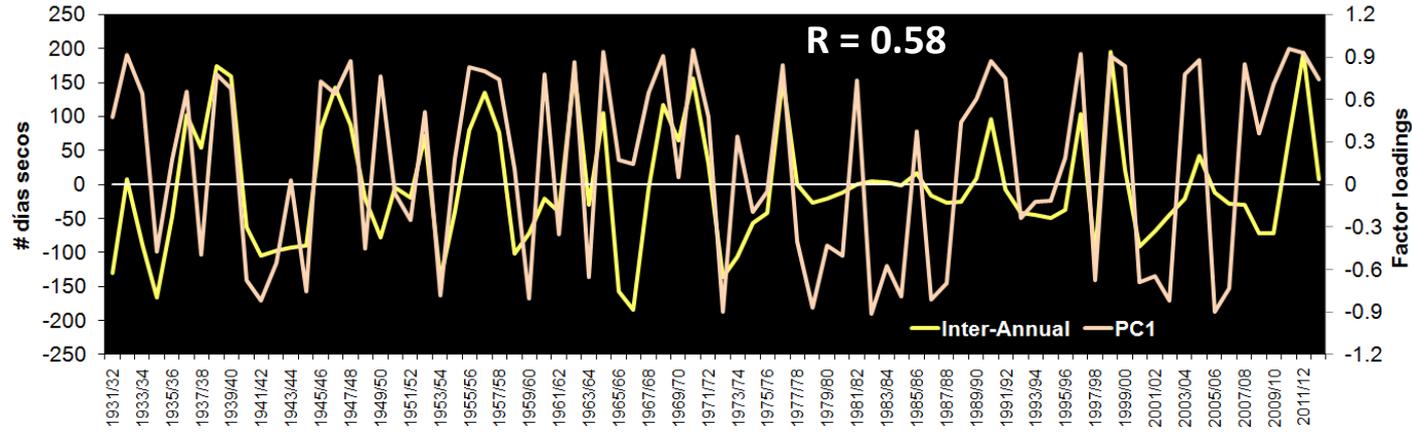
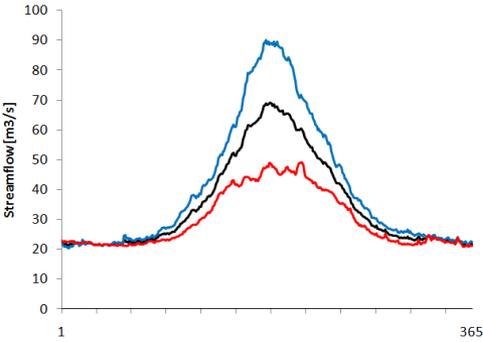


Descomposición empírica de modos – Q70



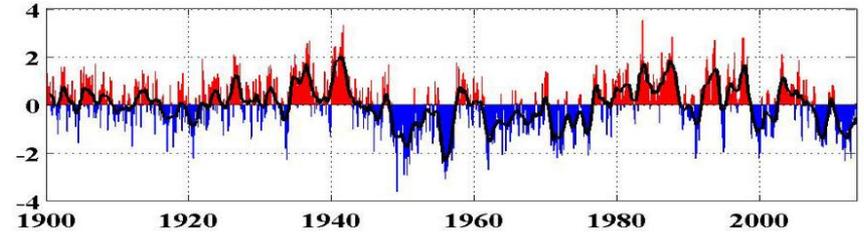
Nexos con la variabilidad climática inter-anual e inter-decadal

CP1



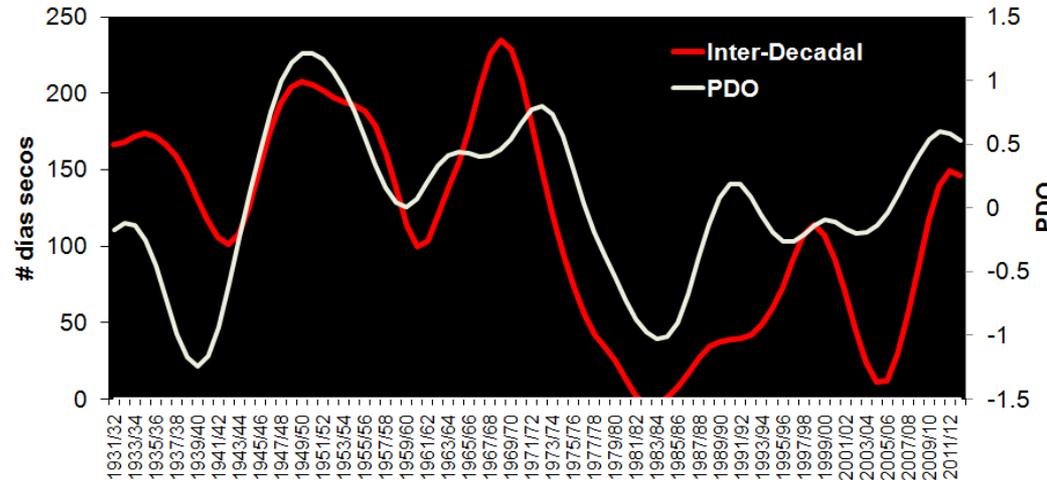
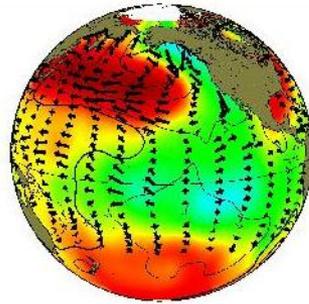
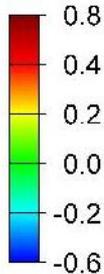
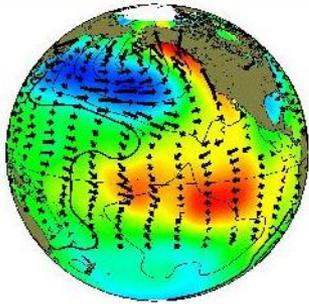
Oscilación Decadal del Pacífico (PDO)

monthly values for the PDO index: 1900-2013



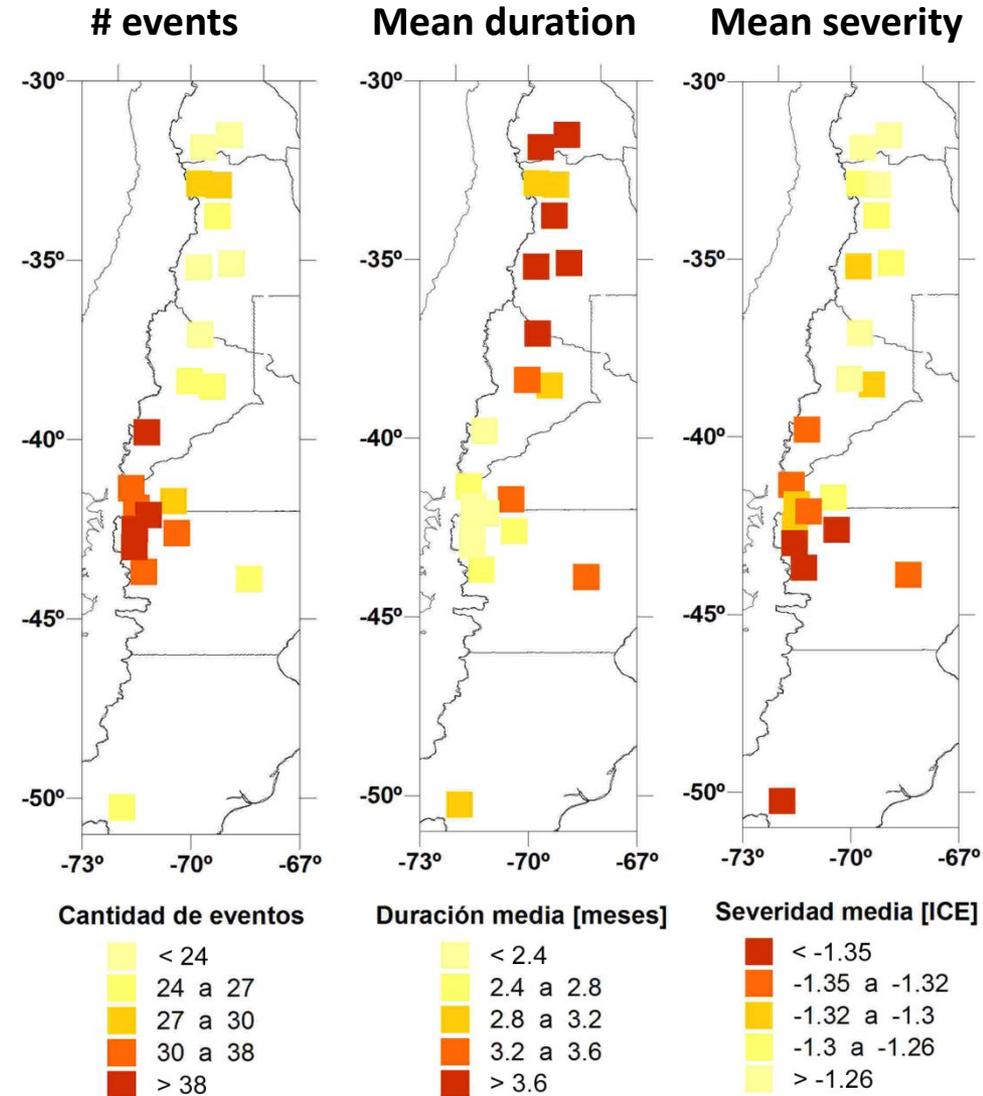
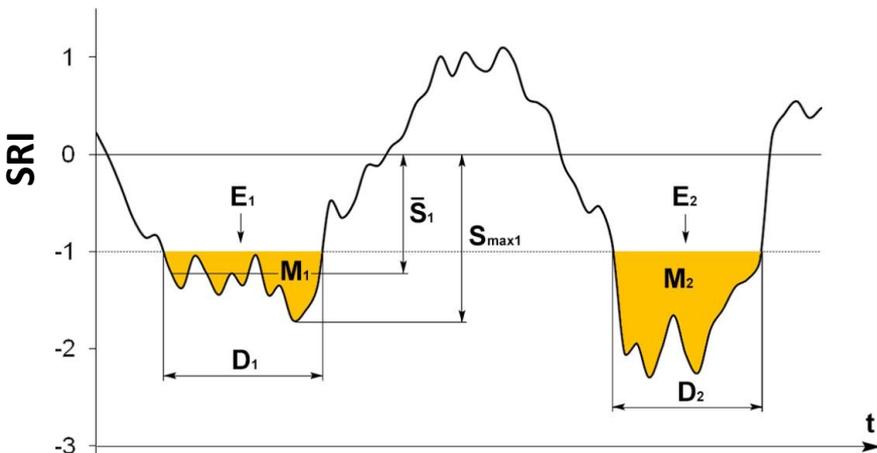
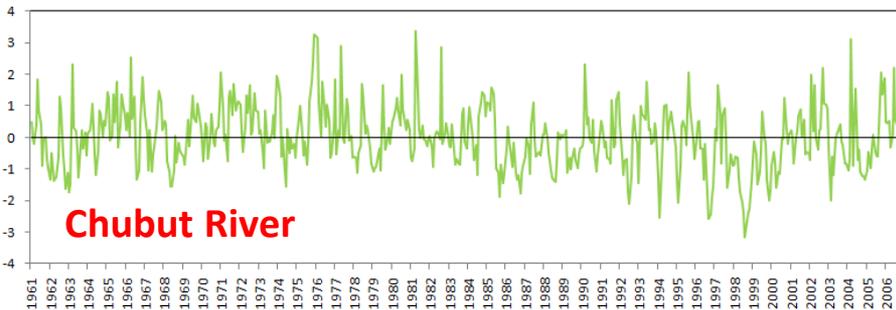
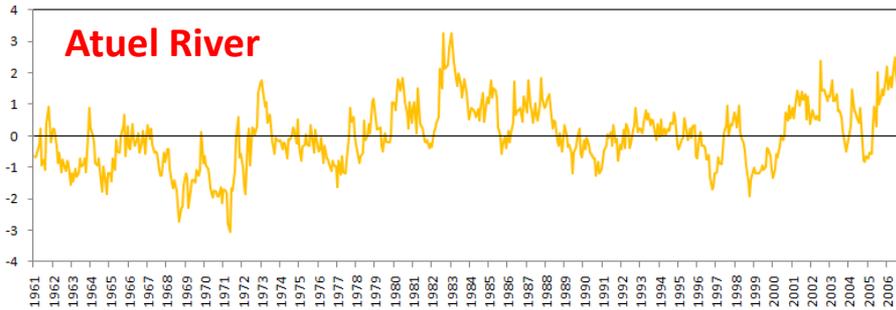
warm phase

cool phase

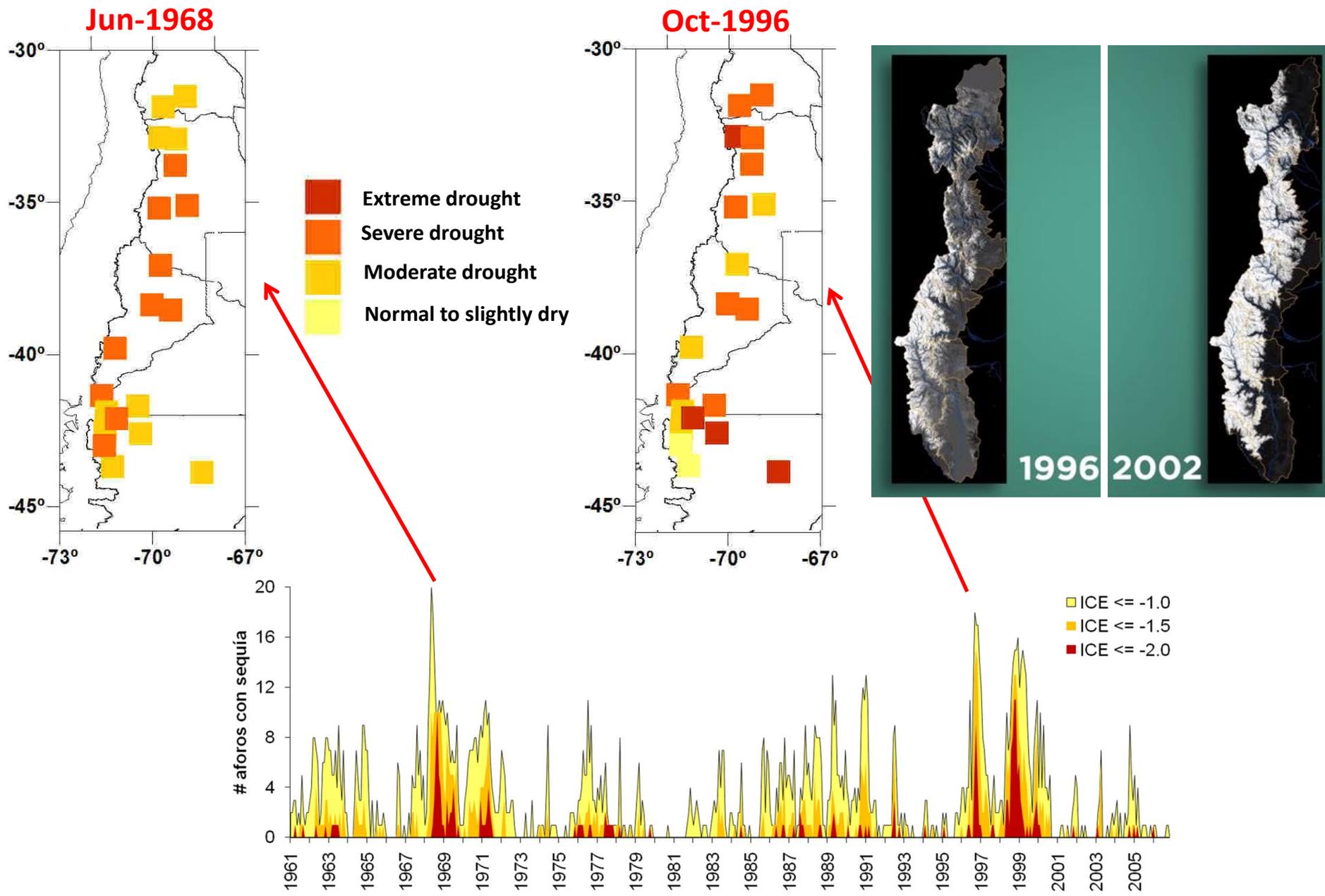


Hydrological drought assessment

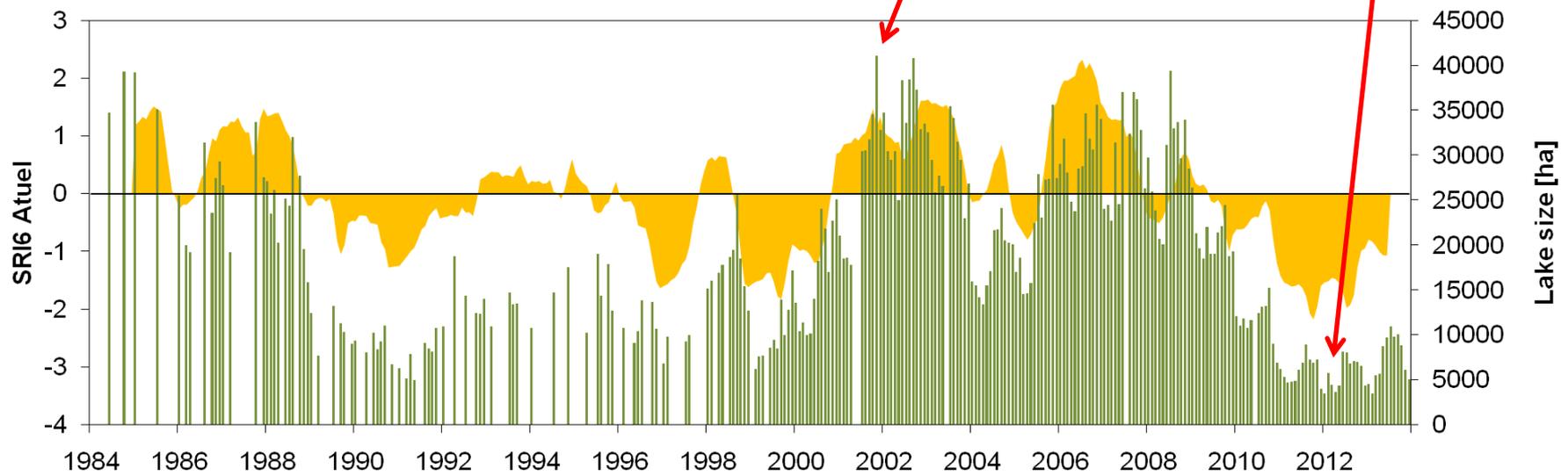
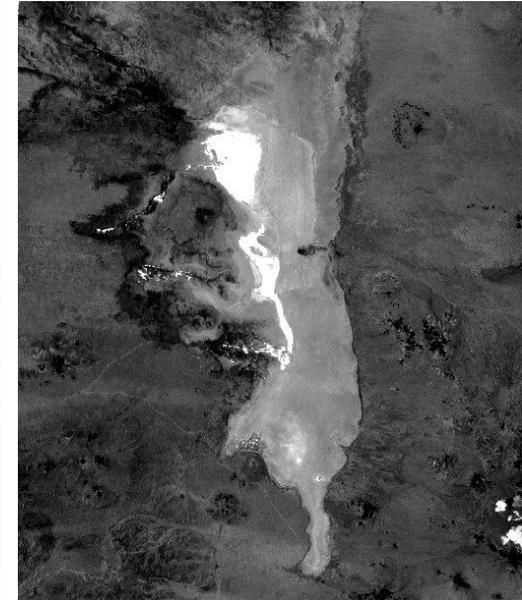
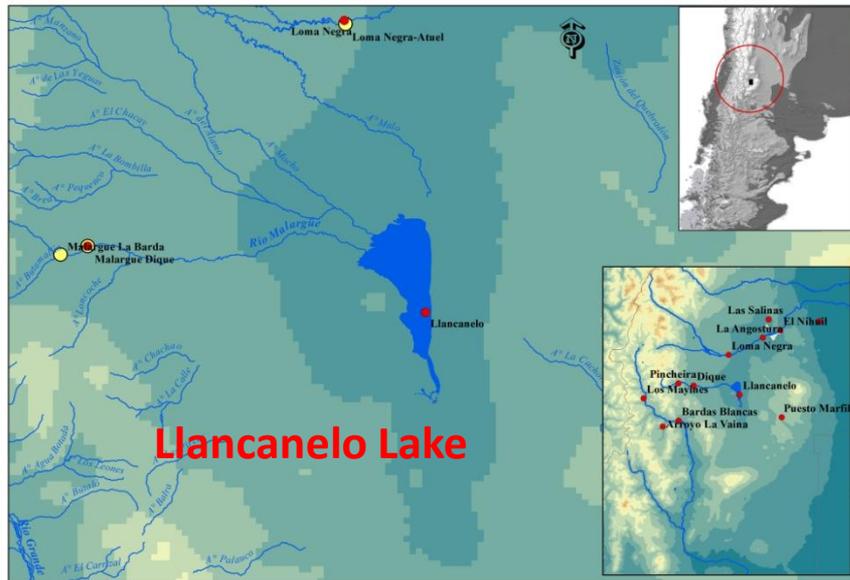
Standardized Runoff Index (SRI) - 1961-2006



Hydrological drought assessment



Hydrological drought assessment



Conclusiones

- Se identificaron las características espacio-temporales de los períodos de déficit en los ríos andinos de Cuyo, en base a dos criterios: un criterio de selección de umbrales que permitió definir varios indicadores de duración y severidad, y el índice de caudal estandarizado.
- Mediante la aplicación del análisis de componentes principales se obtuvieron los principales modos de variabilidad del ciclo hidrológico en escala diaria. Las CP3 y CP4 pueden ser utilizadas para evaluar los nexos entre la circulación atmosférica y los caudales deficitarios en escala intra-estacional. Las variaciones en la temperatura son responsables de los cambios en el pulso asociado al derretimiento nival, y a su vez, junto con la variación de las precipitaciones, determina la ocurrencia de períodos deficitarios.
- Variaciones en escalas inter-anual e inter-decadal son evidentes en todas las series de déficit acumulado anual (severidad) y cantidad anual de días secos (duración). La variabilidad inter-anual se relaciona principalmente con las componentes de peso de la CP1, mientras que la variabilidad inter-decadal posee una relación significativa con la PDO.

International expert symposium
“Coping with Droughts”

‘Building a Community of Practice on Drought Management Tools’

19th – 21st November 2014, Santiago, Chile



Gracias