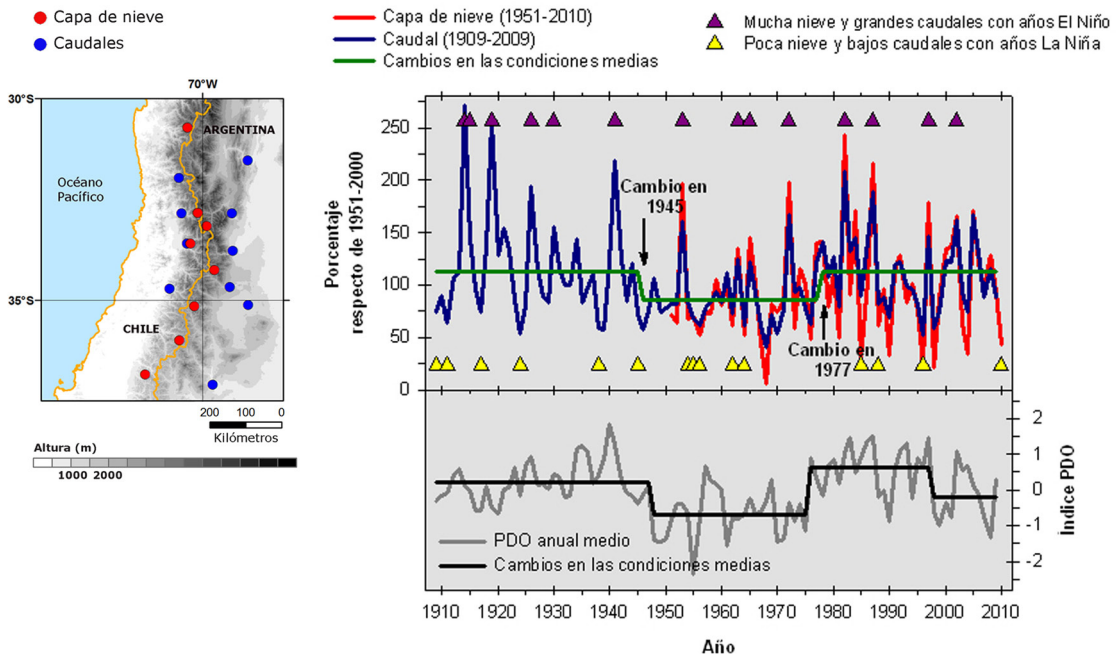


# Instantáneas de la Ciencia 10



## La temperatura de la superficie del Océano Pacífico afecta la capa de nieve de los Andes y el aporte de agua a las regiones semiáridas del centro de Chile y Argentina



El gráfico muestra la capa de nieve invernal (**línea roja**) y los caudales fluviales (**línea azul**) en los Andes de Chile y Argentina entre 30 y 37° S, medidos en las estaciones indicadas en el mapa de la izquierda. En los años El Niño (**triángulos morados**) la cantidad de nieve y los caudales son altos, y lo contrario sucede en los años La Niña (**triángulos amarillos**). La **línea verde** muestra los caudales medios para los períodos 1910-1944, 1945-1976 y 1977-2010. Los cambios en el caudal promedio coinciden con los de la Oscilación Decenal del Pacífico (por sus siglas en inglés PDO, gráfico inferior), en las décadas 1940 y 70.

La cobertura de nieve de los Andes es el recurso hídrico más importante para las regiones semiáridas de Chile central y el centro-oeste de Argentina. Para gestionar el agua en las tierras bajas, es crítico comprender la variabilidad y factores que controlan la cantidad de nieve en los Andes y los caudales resultantes. Además de la conocida influencia de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), mostramos una relación con los cambios de baja frecuencia de la Oscilación Decenal del Pacífico (PDO), aunque es necesario investigar esta relación con más detalle. El conocimiento de la compleja interrelación entre el ENOS y las variaciones climáticas de baja frecuencia como la PDO es importante para evaluar la disponibilidad de agua en el futuro. La reconstrucción de las variaciones en los caudales o la capa de nieve basadas en anillos de árboles y otros datos proxy podría brindar una perspectiva de largo plazo acerca de los patrones de alta y baja frecuencia sobre los que se superponen las tendencias de calentamiento.

## Instantáneas de la ciencia 10 - La historia

El deshielo en los Andes es la fuente más importante de agua para consumo hogareño, la agricultura, la industria, la generación de energía hidroeléctrica y los ecosistemas en las regiones semiáridas del centro de Chile y el centro-oeste de Argentina. Mariano Masiokas y Ricardo Villalba de IANIGLA-CONICET, Argentina, y Brian Luckman de la Universidad de Western Ontario, Canadá, realizaron un análisis regional detallado de datos de máxima acumulación de nieve en invierno y caudales medios anuales: la estrecha relación entre los promedios regionales de la cantidad de nieve (línea roja) y los caudales (línea azul) muestra que el derretimiento de la nieve constituye la principal fuente de agua para los ríos a lo largo del año en esta parte de los Andes.

La capa de nieve invernal y los caudales tienen relación con los cambios de gran escala en la temperatura de la superficie del Océano Pacífico asociados con ENOS y la PDO. Los años con mucha nieve y altos caudales coinciden con la ocurrencia de los eventos cálidos El Niño en el Pacífico tropical (triángulos morados arriba en el gráfico). La mayoría, pero no todos, los años extremadamente secos ocurren durante los eventos fríos La Niña (triángulos amarillos abajo); 1968, 1990 y 2004 son excepciones. Los fuertes cambios en la PDO sobre el Pacífico Norte a mediados de la década de 1940 y en 1976-77 (línea negra, gráfico inferior) coinciden respectivamente con una disminución del 27% (1945) y un aumento del 28% (1977) en los caudales fluviales anuales medios (línea verde, gráfico superior). La coincidencia de estos cambios con los patrones de los caudales sugiere que el comportamiento multidecenal de la PDO provoca variaciones hidrológicas de baja frecuencia en los Andes del centro de Chile y Argentina.

Los valores más bajos de PDO observados a fines de la década de 1990 no se corresponden con el registro de caudales de la región. Esto podría deberse a un aporte cada vez mayor del derretimiento de los glaciares, pero se necesitan datos glaciológicos, hidrológicos y meteorológicos más detallados. Investigaciones similares en América del Norte han encontrado que los patrones más extremos de precipitación ocurren cuando la PDO y ENOS están en fase (Gershunov *et al.* 1999). Así, durante años El Niño y con una fase positiva de la PDO, la cantidad de nieve podría ser particularmente grande. Aunque todavía resta explorar estas relaciones para los Andes australes, sería conveniente tomar en cuenta estas oscilaciones para mejorar los pronósticos y el manejo de los recursos hídricos ante una escasez futura de agua en condiciones de cambio climático y aumento de la Investigaciones demanda.

### Lectura adicional

Gershunov, A., Barnett, T. J. and Cayan D.R. (1999) North Pacific Interdecadal Oscillation Seen as Factor in ENSO-Related North American Climate Anomalies. *EOS* 80(3), 25-30.

Masiokas, M. H., R. Villalba, B. H. Luckman, C. Le Quesne, J. C. Aravena (2006) Snowpack variations in the Central Andes of Argentina and Chile, 1951-2005: Large-scale atmospheric influences and implications for water resources in the region. *Journal of Climate*, 19, 6334-6352.

Masiokas, M.H., R. Villalba, B.H. Luckman, S. Mauget (2010) Intra- to Multidecadal Variations of Snowpack and Streamflow Records in the Andes of Chile and Argentina between 30° and 37°S. *Journal of Hydrometeorology*, 11 (3), 822-831.

Las Instantáneas de la Ciencia tienen por objeto informar a las personas relacionadas con el IAI y al público interesado acerca de resultados importantes de investigaciones internacionales realizadas con el auspicio del Instituto.

Panel editorial: Paula Richter, Holm Tiessen, Ione Anderson

Diseño: Shadi Ardalan

Citar como: IAI (2012): La temperatura de la superficie del Océano Pacífico afecta la capa de nieve de los Andes y el aporte de agua a las regiones semiáridas del centro de Chile y Argentina. Instantáneas de la Ciencia 10

**Financiado por el IAI, NSF bajo CRN 2047**