

EVALUACION DEL DESECAMIENTO DEL LAGO COLHUE HUAPI, MEDIANTE SENSORES REMOTOS Y SU RELACIÓN CON LAS PRECIPITACIONES

Colombani E.N.*, Llanos M.E; Behr S.J, Gonzalez J.H, Buono G. y Escobar J.M.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Trelew, CP 91010, Chubut, Argentina.

*Contacto: colombani.eric@inta.gob.ar

Palabras clave: recursos hídricos, cuenca.

INTRODUCCIÓN

La variabilidad interanual en las precipitaciones, característica del clima en la región Patagónica, y el uso de los recursos hídricos para diferentes usos, ha generado un proceso de desecamiento y desertificación en el lago Colhue Huapi, ubicado en el departamento Sarmiento, provincia de Chubut.

Este lago se encuentra conectado con el lago Musters a través de un cauce denominado “falso Senguer”, curso que actúa como drenaje del lago Musters hacia el Colhue Huapi. Si bien ambos lagos presentan similar origen, la profundidad del lago Colhue Huapi es mucho menor, por lo que la superficie que cubren sus aguas varía proporcionalmente al caudal que recibe y a las precipitaciones en la cuenca (Gonzalez Diaz y Di Tommaso, 2014).

El crecimiento de la población como también el de las actividades productivas en la región ha llevado a la realización de obras de toma de agua, tanto en el lago Musters como en el río Senguer. El uso del recurso hídrico de toda la cuenca acompañado de la fluctuación de las precipitaciones ha ocasionado la disminución del caudal de agua que llega al lago Colhue Huapi. Esta disminución expone al área que rodea al lago a la desecación y erosión eólica.

El objetivo del presente trabajo fue analizar la variación del espejo de agua del lago Colhue Huapi y evaluar los cambios que registra la superficie en relación a las precipitaciones anuales de las tres subcuencas que alimentan el caudal del lago.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los mayores cuerpos de agua presentes en la provincia de Chubut corresponden a los lagos Musters y Colhue Huapi, que son parte de una extensa cuenca hidrográfica de la Patagonia extra andina. Los lagos se encuentran en la desembocadura de la cuenca del río Senguer (Figura 1). La superficie que ocupa la cuenca es de 3.095.878 hectáreas y se divide en las subcuencas de Río Mayo al sudoeste y la subcuenca superior, media e inferior del Río Senguer. Por sus afluentes recibe aportes de la mitad del frente cordillerano del Chubut.

Para la evaluación de la superficie del lago se utilizaron imágenes satelitales de los sensores Landsat 5TM, 7ETM, 8OLI y MODIS. La diversidad de sensores utilizados fue necesaria para abarcar el periodo de estudio (1998-2015) con

imágenes del mes de enero de cada año, asumiendo que en dicho mes ya han ocurrido los deshielos y ha ocurrido la estación de lluvias, con lo cual la superficie del espejo de agua del lago se mantiene estable. Se utilizaron imágenes priorizando aquellas con menor cobertura de nubes y se realizó una interpretación visual para cada una de ellas, utilizando la combinación de bandas denominada “falso color real” (5-4-2 en L5TM y L7ETM; 6-5-3 en L8OLI y 7-2-1 en MODIS) que realza el contenido de agua en superficie sobre la cual se efectuaron las mediciones.

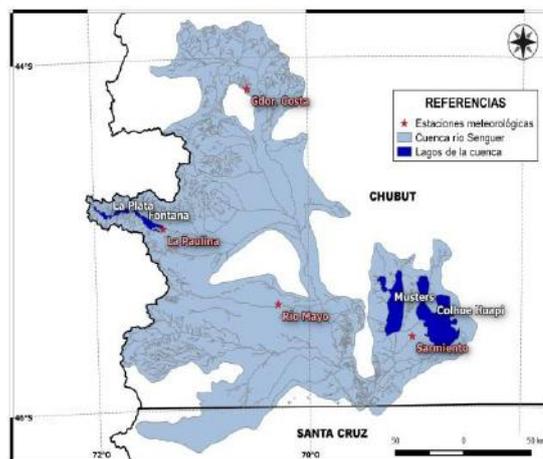


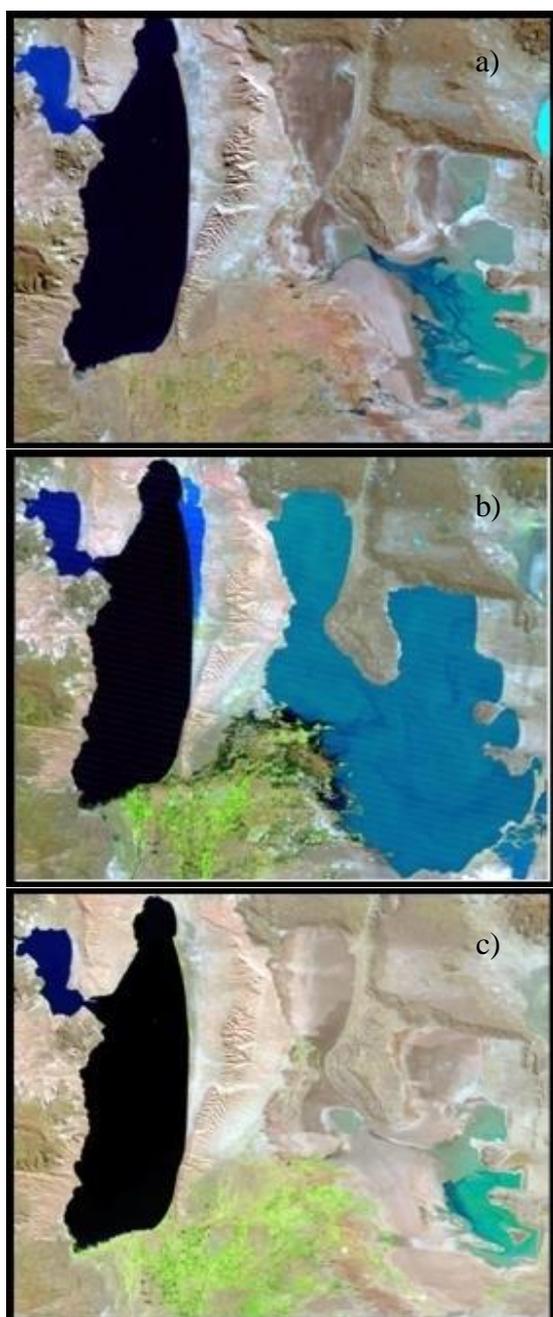
Figura 1. Ubicación geográfica de la cuenca del Río Senguer en la provincia del Chubut, con la superposición de las capas de información de cuerpos, cursos de agua y estaciones meteorológicas.

Se utilizaron datos de precipitación anual del mismo periodo de 4 sitios dentro de la cuenca del Senguer: Sarmiento, Río Mayo, estancia La Paulina y Gobernador Costa, que fueron extraídos de la Red de estaciones meteorológicas de la Red y Gonzalez, 2014) y de la Subsecretaría de Recursos Hídricos.

Se analizó la variación porcentual de la superficie del espejo de agua del lago, para el mes de enero, con respecto al promedio de la serie analizada. Se realizaron los cálculos de coeficiente de correlación de Pearson (r) entre la superficie del espejo de agua para el mes de enero de un año y las precipitaciones anuales del año anterior para evaluar el efecto de recarga de los diferentes afluentes de la cuenca en la variación del contenido de agua del lago.

1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2 En enero del año 2006 (Figura 2b) las imágenes
3 muestran la máxima superficie del espejo de agua
4 para la serie analizada, con una superficie ocupada
5 de 76.978 hectáreas. Las menores superficies
6 registradas del espejo de agua fueron en el año
7 2000 con 24.654 hectáreas (Figura 2a) y en el año
8 2015 con 18.845 hectáreas (Figura 2c), observando
9 una disminución aproximada del 47% y 70%
10 respectivamente, con respecto al volumen de agua
11 promedio de la serie.
12



15 **Figura 2.** Variación del espejo de agua del lago Colhue
16 Huapi para los años 2000 (a), 2006 (b) y 2015 (c).
17
18

19 Tanto la superficie del lago como las
20 precipitaciones presentaron amplias variaciones
21 dentro del período evaluado. Las precipitaciones
22 acumuladas en el año anterior de la estación de

23 Gobernador Costa se correlacionaron en forma
24 positiva y significativa con la superficie del lago,
25 obteniendo un $r=0,79$ con un valor de $p=0,001$
26 (Tabla 1).
27

28 **Tabla 1.** Coeficiente de correlación (r) y su valor de
29 probabilidad (p), entre la superficie del lago del mes de
30 enero y la precipitación del año anterior en las distintas
31 estaciones meteorológicas.
32

Estación Meteorológica	r	p
Sarmiento	0,04	0,856
La Paulina	0,03	0,902
Gobernador Costa	0,79	0,001
Río Mayo	0,29	0,222

33
34 Estos datos demuestran que las precipitaciones
35 ocurridas en la cuenca superior influyen de manera
36 sustancial en la recarga de agua en el lago Colhue
37 Huapi, probablemente debido al aporte de agua por
38 deshielo de la alta montaña, desempeñando un
39 papel hidrológico fundamental, teniendo en cuenta
40 además que se ha registrad menor intensidad en las
41 nevadas los últimos años. Las precipitaciones
42 ocurridas en la subcuenca media e inferior no
43 presentaron una correlación significativa con
44 respecto a la variación del volumen del espejo de
45 agua del lago.

46 Otro dato a tener en cuenta al momento de
47 analizar el aporte de agua a la cuenca y no
48 analizado en este trabajo, es la precipitación nívea
49 aguas arriba de las nacientes cuyo deshielo
50 aportaría volúmenes de agua considerables al
51 sistema. Las fluctuaciones de la cantidad de nieve
52 que se acumula cada año explican alrededor del
53 90% de las variaciones de caudal de los principales
54 ríos de la región cordillerana de un año a otro, o
55 variación interanual (Villalba *et al.*, 2016).
56

57 CONCLUSIONES

58 Sería importante contar con mayor información
59 meteorológica en las nacientes de la cuenca, y
60 analizar los datos de las estaciones de aforo para un
61 análisis más completo de la situación.
62

63 REFERENCIAS

- 64 Colombani, E.N.; Gonzalez, J.H. 2014. Red de estaciones
65 meteorológicas automáticas de la región Patagonia
66 Sur, Argentina. Actas: Reunión Binacional Uruguay,
67 Argentina de Agrometeorología y XV Reunión
68 Argentina de Agrometeorología. Pp. 139-140.
69 Gonzalez Díaz, E.F.; Di Tommaso, I. 2014.
70 Paleogeofomas lacustres en los lagos Musters y
71 Colhue Huapi, su relación genética con un paleolago
72 Sarmiento previo, centro-sur del Chubut. Revista de la
73 Asociación Geológica Argentina. 71(3):416-426.
74 Subsecretaría de Recursos Hídricos. 2016. Activo al:
75 15/06/2016. [http://www.mininterior.gov.ar/obras-](http://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/rh-base.php)
76 [publicas/rh-base.php](http://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/rh-base.php)
77 Villalba, R.; Boninsegna, J.A.; Masiokas, M.H.; Cara, L.
78 Salomón, M.; Pozzoli, J. 2016. Cambio climático y
79 recursos hídricos. Revista de divulgación científica y
80 tecnológica de la Asociación Civil Ciencia Hoy.
81 25:149. Pp. 49-55.