

Título:

Anales de resúmenes de XXVI CONAGUA

Tomo I – 1º edición

Compilador:

Andrés Rodríguez

Anales de Resúmenes de XXVI Conagua 1 / coordinación general de Andres Rodríguez. - 1a ed. - Córdoba : Universitas Córdoba, 2017.  
666 p. ; 29 x 21 cm.

ISBN 978-987-4029-23-2

1. Hidrología. 2. Gestión de los Recursos Hídricos. I. Rodríguez, Andres, coord.  
CDD 551.48

El presente libro se terminó de imprimir en los talleres gráficos de:



UNIVERSITAS  
C Ó R D O B A

EDITORIAL CIENTÍFICA UNIVERSITARIA

Pje España 1467. Te: 0351 4680913. (5000) Córdoba.

Argentina – editorialuniversitas@yahoo.com.ar

# CONAGUA 2017

XXVI CONGRESO NACIONAL DEL AGUA

## LA GESTION DEL AGUA ANTE LOS DESAFIOS CLIMATICOS Y AMBIENTALES

Acta de resúmenes de Congreso

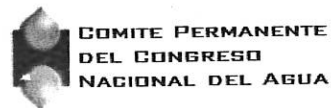
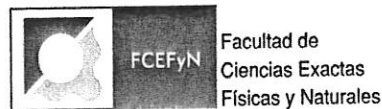
**Organizadores:**

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales –  
Universidad Nacional de Córdoba

Gobierno de la Provincia de Córdoba: Ministerio de Agua,  
Ambiente y Servicios Públicos

Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC)

Comité Permanente del Congreso Nacional del Agua



**PATROCINADORES**



MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA DEL EMBALSE SAN ROQUE:

RESULTADOS, ALCANCES Y PERSPECTIVAS

María Inés Rodríguez<sup>1</sup>, Marcia Ruiz<sup>1</sup>, Ana Laura Ruibal Conti<sup>1</sup>, Daniela Arán<sup>1</sup>, Silvana Halac<sup>1,2</sup>

Betania Naldini<sup>1</sup>, Luciana Mengo<sup>1</sup>, Carolina Sada<sup>1</sup>

Enzo Bonfanti<sup>3</sup>, Fanny Busso<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional del Agua - Centro de la Región Semiárida, Córdoba, Argentina

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Argentina

<sup>3</sup>Aguas Cordobesas S.A.

Ambrosio Olmos 1142 1er piso, Córdoba, Argentina, +54 0351 4683015, e-mail: [mirodriguez@ina.gob.ar](mailto:mirodriguez@ina.gob.ar)

Introducción

El monitoreo de calidad de aguas es una herramienta esencial que provee información necesaria para la gestión de los recursos hídricos. No constituye en sí mismo la solución a los numerosos problemas relacionados con la calidad para los distintos usos requeridos, sino que forma parte de un conjunto de estrategias que deben sumarse en un plan de manejo del recurso.

En el caso de del embalse San Roque, el seguimiento de la calidad de sus aguas y sus ríos tributarios a través de monitoreos mensuales ha generado una extensa base de datos de calidad a lo largo de un periodo de más de 15 años (1999-2017).

El monitoreo se realiza principalmente porque este embalse, es una de las principales fuentes de abastecimiento para la ciudad de Córdoba y desde hace décadas es manifiesta su eutroficación. Se considera que una de las bases de la gestión del ambiente y sus recursos es contar con la información actualizada y continua de su estado o calidad para lograr una mejor definición en sus usos. Es aquí cuando el monitoreo adquiere interés y su resolución espacial y temporal dependerá de los fenómenos que se busquen registrar y de su variabilidad.

Objetivos

El presente trabajo tiene por objetivos:

-Presentar un resumen estadístico de los datos de calidad del Embalse San Roque para el período (1999-2015) y mostrar tendencias en la calidad de sus aguas a través de las variables representativas (fitoplancton, oxígeno disuelto y temperatura) y de la aplicación de índices de calidad de agua (Índice de Carlson e ICA Expeditivo).

-Realizar, a través de diversos indicadores, un balance del monitoreo que permita mejorar esta actividad y a su vez poner en valor la importancia de contar con mediciones periódicas continuas de calidad de agua en el Embalse San Roque.

Materiales y Métodos

El embalse se localiza en una región semiárida, en el Valle de Punilla (31° 22' S y 64° 27' O) a 608 msnm, entre las Sierras Grandes y las Sierras Chicas en la Provincia de Córdoba (Argentina). Es un cuerpo de agua artificial cuyo primer muro data del año 1891 que fue reemplazado en 1944 por la presa actual. A nivel de cota de vertedero, la superficie del lago es de 15 Km<sup>2</sup>, con un volumen de 201 Hm<sup>3</sup> y una profundidad media de 13 m. El tiempo de residencia medio aproximado es de 0,6 años. La cuenca alta de Río Suquia está conformada por las subcuencas de los cuatro tributarios que drenan al Embalse San Roque con una superficie total de 1750 Km<sup>2</sup>, ellas son: del Río San Antonio (515 Km<sup>2</sup>), del Río Cosquín (827 Km<sup>2</sup>), del Arroyo Las Mojarras (89 Km<sup>2</sup>) y del Arroyo Los Chorrillos (138 Km<sup>2</sup>) siendo su único efluente el Río Suquia.

Desde el punto de vista climático, el régimen de precipitación en la cuenca presenta una gran variación espacio temporal. Las lluvias, a lo largo del año hidrológico se distribuyen en dos ciclos bien diferenciados: uno húmedo (noviembre - abril) y otro seco (mayo -

octubre). También a nivel anual, se observa una alternancia de años muy húmedos, en los que las precipitaciones anuales pueden ser superiores a 1000 mm, con otros secos, que apenas superan los 400 mm. La cuenca está caracterizada por una precipitación media anual de aproximadamente 800 mm. Bajo el dominio de un clima templado, la temperatura media anual es de 14°C y los vientos predominantes son del cuadrante sur y norte.

El embalse cumple principalmente la función de provisión de agua a la segunda ciudad del país (Córdoba), riego, control de inundaciones, aprovechamiento hidroeléctrico y es a su vez, un ámbito en el que se desarrollan múltiples actividades recreativas

El monitoreo en el embalse incluye variables físicas, químicas y biológicas, cuantitativas y cualitativas. En el lago se efectúan 6 mediciones in situ y se toman muestras para la determinación de otras 22 variables en laboratorio. Los puntos en el embalse se ubican en las áreas de desembocaduras, centro y presa e incluyen en algunos sitios tomas de muestras en el perfil de la columna de agua.

El índice de Carlson es un indicador del grado de eutroficación que considera la concentración de fósforo total, clorofila a y transparencia con disco de Secchi, permite establecer la condición trófica de un embalse, sus variaciones interanuales y comparar esta condición con la de otros embalses. El Índice Expeditivo fue elaborado especialmente para el Embalse San Roque y permite detectar variaciones en su calidad en cortos periodos dentro de su condición de eutrofia. Este índice considera color, olor, oxígeno disuelto en el perfil y transparencia de Secchi.

Resultados y Conclusiones

En la Figura 1 se observa que el embalse ha permanecido eutrófico a lo largo de los años con una tendencia a hipereutrofia caracterizada por una alta densidad de algas y probabilidad de presencia de natas producidas por cianobacterias.

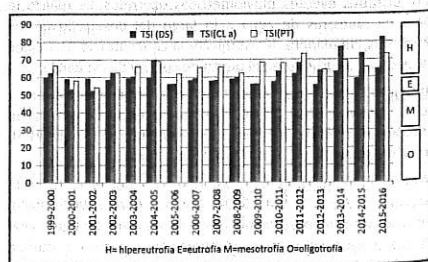


Figura 1.- Variación interanual de la condición trófica del embalse San Roque. TSI=Índice Trófico de Carlson DS=disco de Secchi, CL a=clorofila-a y PT=fósforo total.

En la Figura 2 se observa la variación anual de la calidad de agua valorada con el ICA Expeditivo.

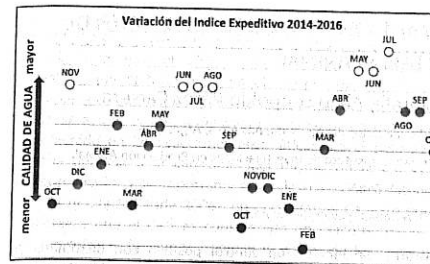


Figura 2.- Variación anual de la calidad de agua (●=crítico, ●=regular y ○=normal).

Dentro de su condición eutrófica, el embalse presenta cierta variabilidad estacional en la calidad de sus aguas en función de sus características organolépticas y mediciones instantáneas de transparencia y concentración de oxígeno disuelto. La condición puede ser Normal, observable mayormente en el periodo invernal, con una baja probabilidad de floraciones y una transparencia superior a la media del embalse, Regular o Crítica, ésta última caracterizada por una baja o nula concentración de oxígeno en profundidad, floración de algas y posibilidad de mortandad de peces. Situaciones de menor calidad de agua pueden presentarse en primavera, verano u otoño.

Para realizar el balance de la actividad de monitoreo se desglosa la misma en tres secciones en relación: (a) a la obtención de muestras y datos de campo, (b) al procesamiento de datos y (c) al uso y aplicación de la información producida.

(a) Obtención de muestras y datos de campo: Esta sección se evalúa a través del número de monitoreos faltantes. Las principales dificultades que se asocian con inconvenientes de acceso al embalse por razones meteorológicas, rotura de equipos de medición y falta de embarcación para acceder al cuerpo de agua.

(b) Procesamiento de datos: En esta etapa puede haber una interrupción de la serie de datos de algunos parámetros por rotura de equipos de laboratorio. Cierta variabilidad en los datos puede atribuirse a la modificación en los equipos de medición tanto de campo como de laboratorio, a las técnicas de análisis aplicadas y sus límites de detección.

(c) Uso y aplicación de los datos: en esta sección se distinguen tres ítems: difusión (informes y publicaciones periódicas), capacitación (número de personas capacitadas en el marco de actividades de monitoreo) y gestión (proyectos asociados con la actividad de monitoreo y organismos vinculados al recurso).

El balance realizado del actual monitoreo, permite por un lado, detectar dificultades y alternativas de superación de las mismas a partir de las oportunidades que brinda la cooperación interinstitucional y la aplicación de nuevas técnicas de medición y por otro, reafirmar la definición de que una agenda de gestión ambiental es determinante para el planteo de objetivos y diseños de futuros monitoreos.