



DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE CÓRDOBA

Lago Los Molinos y Lago San Roque

Sofía Antonena
María Laura Carrizo
Ananda Lavayen
Augusto Lopez
Juan Bautista Lopez
Alasco Lopez
Quimey Comba
Brenda Cuello
Lucas Conci

Junio 2021



Diagnóstico Situacional de los Recursos Hídricos de Córdoba

Lago Los Molinos y Lago San Roque

Autoría

Sofía Antonena

Alasco Lopez

María Laura Carrizo

Quimey Comba

Ananda Lavayen

Brenda Cuello

Augusto Lopez

Lucas Conci

Juan Bautista Lopez

Junio 2021

Resumen

Los lagos San Roque y Los Molinos, conjuntamente con el Río Suquia, constituyen tres importantes recursos hídricos de la Provincia de Córdoba. En torno a ellos habitan numerosas comunidades que por una u otra causa, mantienen una íntima vinculación con los servicios ambientales que aquellos brindan. Asimismo, los tres recursos configuran ecosistemas en torno a los cuales se alza una rica biodiversidad.

Desde hace décadas se han hecho sentir los problemas ambientales existentes en torno a estos recursos. Graves problemas de contaminación que repercuten en variados aspectos socio ambientales, y que no han encontrado al día de hoy una acabada respuesta.

El presente documento, procura analizar el estado actual de situación del lago San Roque, lago Los Molinos y del Río Suquia desde un enfoque integral, a partir de diversas fuentes de información, para lograr un acabado entendimiento de la dimensión de la problemática y con base en ello ponderar las medidas y acciones de prevención, mitigación y recomposición que esta reclama.



Contenido

Contenido	2
Glosario de términos	3
El lago San Roque	4
Estado actual	5
Fuentes de contaminación	7
Impactos sobre la biodiversidad	8
Impactos sobre los recursos naturales	9
Impactos en las comunidades	10
Impactos sobre los componentes de la cuenca	11
Otros impactos	13
Actores sociales involucrados	14
Políticas públicas, acciones y sentencias judiciales	17
El lago Los Molinos	20
Fuentes de contaminación	22
Impactos sobre la biodiversidad y recursos naturales	22
Impactos sobre las comunidades	23
Impactos sobre otros componentes de la cuenca	24
Actores sociales involucrados	25
Políticas públicas, acciones y sentencias judiciales	26
Conclusiones finales	27
Bibliografía	32

Glosario de términos

Efluente: Corresponde a un curso de agua que desde un lugar llamado confluencia, se desprende de un lago o río como una derivación menor, ya sea natural o artificial.

Eutrofia: Propiedad de las aguas de los lagos y embalses susceptibles de eutrofización.

Eutrofización: Proceso natural en ecosistemas acuáticos, especialmente en lagos, caracterizado por un aumento en la concentración de nutrientes como nitratos y fosfatos, con los consiguientes cambios en la composición de la comunidad de seres vivos.

Gradiente ambiental negativo: Cambios negativos en las características de un curso de agua (en este caso), que se potencian desde sus orígenes hasta su desembocadura, representado por un aumento en los niveles de diversos contaminantes.

Hipertrofia: Estado trófico de mayor orden.

Tributario: Cuerpo de agua cuya desembocadura no se produce en el mar, sino que lo hace en un río superior o de mayor importancia.

El lago San Roque

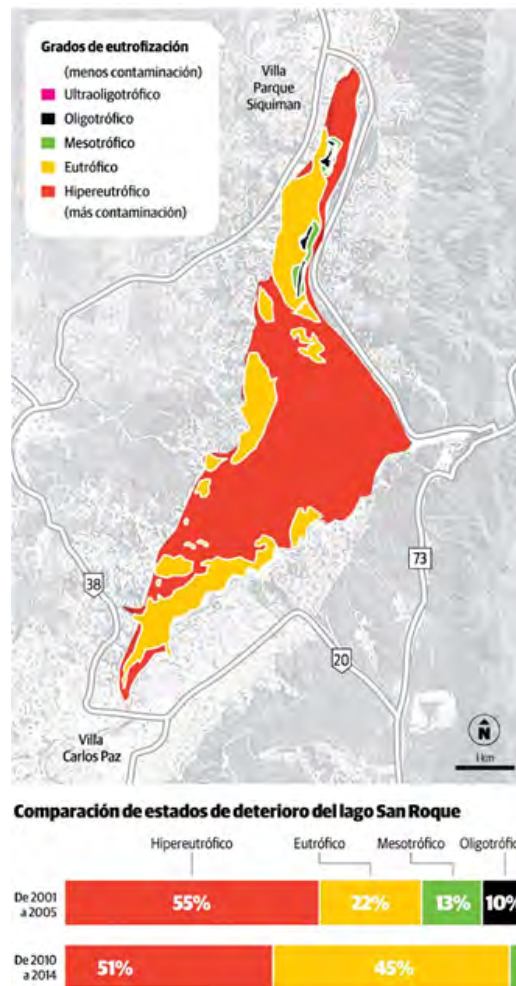
El Embalse San Roque está situado aproximadamente a 600 msnm (metros sobre el nivel del mar) en el Valle de Punilla, en la alta cuenca del Río Suquía. Su área de drenaje comprende una superficie de 1750 km², recibiendo el aporte de cuatro tributarios. Los ríos San Antonio y Cosquín junto con los arroyos Los Chorrillos y Las Mojarras, sumados al pequeño aporte debido al perillago (área circundante al lago), conforman las fuentes de agua por escorrentía superficial del referido embalse. A su vez, cuenta con un único efluente, el Río Suquía (Bustamante *et al.*, 2002).



Mapa de cuenca del Lago San Roque. Fuente: Agüero, 2017.

Estado actual

Este embalse posee un avanzado estado de **eutrofia**. El mismo ha sido categorizado como eutrófico e hipertrófico, con una marcada tendencia hacia estos dos estados, siendo la zona más afectada la desembocadura del río San Antonio (Rodríguez *et al.*, 2013).



Grados de eutrofización del Lago San Roque. Fuente: Agüero, 2018.

Uno de los principales síntomas de esta problemática son las floraciones algales, particularmente de cianobacterias. Las floraciones de estas algas y su posible presencia de cianotoxinas, puede representar un problema para los

organismos en contacto con el medio acuático, incluyendo al ser humano (Licera *et al.*, 2012) .

En base al estudio publicado en 2019 por la Red Universitaria de Ambiente y Salud, y Médicos de Pueblos Fumigados¹, en el cual se realiza una síntesis de los últimos estudios sobre la calidad de agua del embalse, se resaltan los siguientes puntos a tener en cuenta:

- Las floraciones de cianobacterias tienen la capacidad para producir hepatotoxinas microcistinas y nodularinas, y la neurotoxina anatoxina-a.
- La época del año con mayor riesgo de intoxicación corresponde a primavera-verano.
- Las concentraciones de microcistinas (toxinas) encontradas en el agua del embalse superaron en algunos casos los valores aceptables sugeridos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la exposición recreativa (20 µg/ L). Las concentraciones de microcistinas medidas en músculo de pejerreyes recolectados en el embalse excedieron, también en algunos casos, los valores recomendados por la OMS.

Otros trabajos presentados por el Instituto Nacional de Agua (INA), destacaron que en muestras tomadas en las playas del embalse se hallaron coliformes totales, termotolerantes y presencia de *E. coli*, **en donde se supera el valor guía recomendado para uso recreativo con contacto directo**. Este hecho estaría asociado a una de las principales fuentes de contaminación puntual al embalse, los efluentes urbanos y domésticos (Ruíz, 2011).

¹ Red Universitaria de Ambiente y Salud (REDUAS). (2019). Cianotoxinas en aguas de consumo humano. Lago San Roque contaminado compromete el agua potable de Córdoba. Recuperado de: <http://reduas.com.ar/cianotoxinas-en-aguas-de-consumo-humano/>

En base a la bibliografía consultada, se puede asumir que este cuerpo de agua estaría afectado tanto por contaminación bacteriológica como por presencia de cianobacterias.

Fuentes de contaminación

Las fuentes de contaminación incluyen la **descarga directa de líquidos cloacales** en la superficie del agua; la filtración y derrame (dentro de arroyos y napas) de los sistemas sépticos individuales; los **desagües urbanos** del agua de lluvia; los contaminantes derivados de las actividades recreativas tales como basura, cenizas e hidrocarburos derivados del petróleo y los desagües rurales. Asimismo, la deforestación también tiene un papel protagónico en el proceso. (Rodríguez *et al.*, 2000; HCDN, 2018).

Puntualmente, las descargas cloacales de localidades como Carlos Paz, las comunas del sur de Punilla y las poblaciones de Cosquín, Biale Massé, San Roque, Parque Siquiman, Santa Cruz del Lago o Tanti son la mayor fuente de contaminación, aunque también se detectó que gran parte del fósforo es aportado por detergentes (HCDN, 2018).

Cabe destacar que en febrero de 2018, la Fundación Lucha Contra la Contaminación Ambiental en Defensa de la Salud, presidida por Carlos Matheu, presentó una denuncia penal. La misma afirma que unos **60 responsables** de los establecimientos comerciales dedicados a la actividad gastronómica y hotelera de Villa Carlos Paz, San Antonio, Mayu Sumaj, Tanti y Cabalango arrojan al lago San Roque y a los ríos que en él desembocan, en forma clandestina, desde mayo de 2013 hasta la actualidad, sus efluentes y líquidos cloacales sin tratamiento alguno. La causa se encuentra paralizada y sin imputaciones (Diario El Perfil, 2018; Comercio y Justicia, 2018).

Impactos sobre la biodiversidad

El lago San Roque naturalmente posee un estado natural eutrófico, es decir una proliferación desmedida de algas, generando como consecuencia una coloración verdosa visible desde la superficie, mal olor y posible presencia de toxinas (Agüero, 2018).



Imagen del Lago San Roque del mes de enero de 2018. Fuente: Agüero, 2018.

Las proliferaciones de algas en agua dulce son consecuencia de un exceso de **nutrientes**, particularmente **fósforo**. Cuando los fosfatos se introducen en los sistemas acuáticos, las elevadas concentraciones dan lugar a un aumento del crecimiento de algas y plantas. Las algas tienden a crecer muy rápido en condiciones en las que abundan los nutrientes, pero cada alga posee una vida

corta, y el resultado es una alta concentración de materia orgánica muerta que comienza a descomponerse.

El proceso de descomposición consume el oxígeno disuelto en el agua, produciendo condiciones de hipoxia (ausencia de oxígeno). Al disminuir la concentración normal de oxígeno disuelto en las aguas, puede producirse mortandad de peces, invertebrados acuáticos, al igual que sus larvas y huevos, alterando significativamente el ecosistema y su diversidad. Este tipo de eventos ha sido registrado numerosas veces en el Embalse San Roque (Rodríguez, 2003).

Impactos sobre los recursos naturales

El estado de eutrofización que presenta el lago San Roque posee impactos negativos que repercuten en todas las formas de vida vinculadas, por ejemplo, en sus poblaciones de peces, como así también en mamíferos, y personas, pues las algas que proliferan debido a aquel fenómeno adquieren toxicidad. A raíz de este proceso, en aguas situadas a mayor profundidad se genera la anoxia (falta de oxígeno) lo que imposibilita la vida de peces. A su vez, la calidad de los barros del fondo del lago se ven sometidas a un proceso de putrefacción.²

A esto debe de adicionarse el efecto que genera la polución proveniente de las embarcaciones que circulan en el lago, cuyas descargas afectan también al ecosistema dado que estas sustancias (combustibles, aceites) no solo resultan tóxicas para la fauna que habita el lago, sino que afectan la

²El Diario de Carlos Paz (2017) *Carlos Paz: Se extraerá el barro podrido del fondo del San Roque*. Recuperado de: <https://www.eldiariodecarlospaz.com.ar/sociedad/2017/10/6/carlos-paz-extraera-barro-podrido-fondo-roque-43709.html>

calidad de las aguas, que en el caso luego deben de ser sometidas a tratamientos más rigurosos y costosos para su posterior consumo humano.³

La acumulación en exceso de algas aumenta la turbidez del agua disminuyendo la penetración de luz solar al fondo del ecosistema. Ello disminuye la capacidad fotosintética y por ende la producción de oxígeno. Este fenómeno se da simultáneamente a la descomposición de las algas.

Además, otro de los principales efectos ocasionados por la contaminación, se relaciona con la calidad de las aguas. El lago San Roque se trata de uno de los principales recursos hídricos de la provincia destinado al consumo humano. Los fenómenos contaminantes que impactan en la calidad del recurso, ocasionan serios riesgos. Entre ellos podemos mencionar el peligro de transmisión de enfermedades debido a la presencia de microorganismos patógenos en valores que superan los límites máximos admisibles; la presencia de componentes combustibles tóxicos debido al uso de embarcaciones; la potencial generación de compuestos organoclorados debido al tratamiento con cloro de las aguas, sustancias consideradas cancerígenas.⁴

Impactos en las comunidades

El lago San Roque reviste importancia para la provincia en general en tanto fuente de agua para el consumo humano, como así también para ciertas comunidades que mantienen una estrecha cercanía, y por ello, una íntima vinculación para el desarrollo de sus actividades. En particular, el lago constituyó durante mucho tiempo el mayor atractivo turístico para la ciudad de Villa Carlos Paz y para el Valle de Punilla.

³ Montenegro R. (1987). *Informe Montenegro*. Córdoba: Argentina. Recuperado de: http://www.coopi.com.ar/informes/Documento_Montenegro_1987.pdf

⁴ ob.cit.

Año tras año, las comunidades que habitan en las cercanías del lago, como así también los turistas que las visitan, padecen los malos olores que emanan de las aguas producto del florecimiento de algas, como así también del avanzado estado de putrefacción que presenta el lecho. Desde el punto de vista paisajístico, el florecimiento de algas genera un gran impacto, pues sistemáticamente el fenómeno contaminante se manifiesta tiñendo el color de las aguas⁵. Estos fenómenos afectan, sin dudas, la actividad turística que se desarrolla en torno al recurso. El grado de contaminación impide la realización de ciertas actividades recreativas tales como el bañado en sus aguas, la pesca y consumo de peces, a la vez que afectan el componente paisajístico con el consecuente perjuicio colectivo e incluso patrimonial de las comunidades.

Debe de incluirse también el impacto potencial que esto genera a nivel sanitario, vinculado principalmente al consumo humano de las aguas del lago. Sin dudas que el consumo directo por parte de quienes habitan las inmediaciones del lago, y que no poseen acceso al agua potable, implica un grave riesgo para su salud.⁶ Por otro lado, el lago abastece aproximadamente el 70% del agua potable consumida en la ciudad de Córdoba. La contaminación de las aguas, incrementa el costo y complejidad de su tratamiento, lo que repercute sin dudas en el precio del agua potable y el consecuente aumento de tarifas para la población. Además, reiteradas veces, con motivo de la proliferación de algas, el agua potable, aun cuando es tratada, conserva un mal olor y sabor⁷, cuando no implica un riesgo para la salud humana.

⁵ [La Voz del Interior \(2019\) El estado del agua en el dique San Roque es crítico.](#) Recuperado de:

⁶ Cuencas Hídricas. Aguas Cordobesas: Recuperado de <https://www.aguascordobesas.com.ar/DescargarFileBiblioteca/115/b10c35bf43340f75d36c5c65fe974b60>

⁷Diario El Resaltador (2019) *¿De dónde viene el mal olor y el gusto extraño del agua en Córdoba?*. Recuperado de: <https://elresaltador.com.ar/de-donde-viene-el-mal-olor-y-gusto-extrano-agua-cordoba/>

Impactos sobre los componentes de la cuenca

Toda cuenca hídrica, constituye un sistema integral, cuyas diversas partes mantienen una estrecha interdependencia. Su funcionamiento en torno al ciclo hidrológico se encuentra ligado a un determinado territorio y a un ambiente en particular.

En el caso de la cuenca del lago San Roque, sus múltiples componentes ocasionan un efecto concatenado. Como se dijera, las fuentes de contaminación no solo se dan en el propio lago, sino que generan impactos en los ríos que aportan al San Roque. Por tal vinculación, los impactos generados a lo largo de sus afluentes debido a la deficiente infraestructura, repercute necesariamente en la contaminación del lago.

A esta contaminación, se adiciona aquella generada por la deficiente infraestructura de ciudades tales como Villa Carlos Paz, cuya actividad principal, genera un aumento significativo en el impacto en épocas determinadas (vacaciones de verano).

En tanto unidad, las aguas del lago San Roque (contaminadas a lo largo de los afluentes), dan nacimiento al Río Suquía. El inicio de este último, parte de una degradación, que a lo largo de todo su recorrido, se va acentuando por diferentes fenómenos conforme se pudo ver al diagnosticar este recurso hídrico. Vale recalcar que el mayor impacto que se genera en este curso de agua, se da a lo largo de su recorrido por la ciudad de Córdoba. Ya culminando con su recorrido, el agua del Río Suquía, desemboca finalmente en la laguna Mar Chiquita, la cual es receptora de todos los impactos sufridos por la cuenca⁸.

⁸ Diario La Voz del Interior. 2018. *Qué dicen los satélites sobre el Dique San Roque*. Córdoba: Argentina. Recuperado de <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/que-dicen-los-satelites-sobre-el-dique-san-roque>

Esta unidad ambiental (cuenca), suma 185 mil habitantes en 21 localidad de Punilla; 1,4 millones en la ciudad de Córdoba Capital, y 17 mil que viven aguas abajo en las localidades de Capilla de los Remedios, Río Primero y Santa Rosa de Río Primero⁹. Esto demuestra que los efectos en cada uno de sus tramos, se van agregando, lo cual genera un mayor impacto. Por otro lado, para procurar el sostenimiento en condiciones ambientales aptas en torno a los servicios ambientales que toda su integralidad brinda, es preciso adoptar también una política de gestión integral que contemple las particularidades de cada zona.

Otros impactos

El ambiente circundante al lago no solo se ve afectado por la contaminación de sus aguas sino que además este recibe el impacto de otras actividades. Así podemos mencionar el proceso de degradación y deterioro del suelo y de la vegetación, por ejemplo, debido al desmonte, lo que resulta en la pérdida de la capacidad de infiltración del agua de lluvia y el aumento en el riesgo de inundaciones.

La erosión hídrica constituye otro factor que impacta directamente en la cuenca del río San Antonio, produciendo una alteración en el ecosistema acuático, puesto que implica el arrastre de sedimentos por los cursos de agua, modificándose así las propiedades físico-químicas del agua como la turbidez y la densidad. Asimismo, es posible advertir el deterioro de las costas a partir de la extracción de áridos, la deforestación, la falta de control y regulación de los emprendimientos recreativos.

El territorio que compone la cuenta se ve afectado también por el sobrepastoreo. La presencia continua e intensiva de ganado genera la

⁹ Diario La Voz del Interior. 2018. *El Suquia de río a desagüe cloacal*. Recuperado de <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/el-suquia-de-rio-desague-cloacal>

disminución de la cubierta vegetal del suelo o la remoción del suelo por el pisoteo de los animales, acelerando la desertificación. Esto se da especialmente en la zona de las Sierras Grandes que conforman la cuenca. En muchos sitios de pendiente pronunciada y poco manto vegetal es muy fácil de apreciar el efecto que dejan las huellas de los animales. El ganado vacuno, introducido después de la conquista española, es inadecuado para el frágil suelo serrano. Los incendios forestales, por su parte, degradan el suelo, destruyen la flora y la fauna nativa y aportan contaminantes a los cursos de agua.

Existen otras actividades vinculadas con la falta de planificación o deficiente gestión de residuos sólidos urbanos, los que suelen ser arrastrados a los cursos de agua en condiciones de escurrimiento o eliminación a cielo abierto generando un foco de contaminación hídrica y, por ende, un problema de salud para la población en su conjunto. Otro aspecto que afecta a la cuenca es la concentración de población y sus actividades sin la dotación de la infraestructura de saneamiento adecuada para el tratamiento de los efluentes. Este problema está presente, por ejemplo, en las comunas del sur de Punilla¹⁰.

Actores sociales involucrados

El conflicto en torno a la contaminación del lago tiene ya varias décadas y durante ese tiempo diversos actores se involucraron en la problemática en la búsqueda de soluciones.

A fines de la década del 80, el biólogo Raúl Montenegro, quien en aquel momento se desempeñaba como subsecretario de ambiente de la provincia de Córdoba, elaboró un informe que daba cuenta del estado de contaminación del

¹⁰ Cooperativa Integral Regional de Provisión y Servicios Públicos, Vivienda y Consumo Limitada. Problemas Ambientales. Córdoba: Argentina. Recuperado de: http://www.coopi.com.ar/problemas_ambientales/&sa=D&ust=1598333514291000&usg=AFQjCNH8LvdeGNP6nZYf7jWH7PLZbUW4iQ

embalse, conocido como “el informe Montenegro”¹¹. En el año 1989 Montenegro impulsó desde **FUNAM (Fundación para la Defensa del Ambiente)** un estudio efectuado por el Consejo Provincial de Organizaciones Ambientistas no Gubernamentales, denominado “Un lago limpio para todos”¹².

En Septiembre de 1995, Olga Donatti, bióloga, a partir de un pedido realizado por la Coopi (Cooperativa Integral de Provisión de Servicios Públicos y Vivienda de Villa Carlos Paz LTA.) redactó un informe denominado “Evaluación de la Calidad del Agua de Abastecimiento de las Plantas Potabilizadoras de Cooperativa Integral de Villa Carlos Paz – Río San Antonio y Lago San Roque”¹³.

En el año 1997 la producción del programa televisivo “A decir verdad” tomó muestras que fueron analizadas por el Centro de Excelencia en Productos y Procesos de Córdoba (Ceproc) dependiente de la Universidad, las cuales revelaron la existencia de 32 veces más bacterias coliformes totales que las aceptadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).¹⁴

La ONG **Adarsa** (Amigos del Río San Antonio) viene reclamando desde hace años, políticas públicas tendientes al saneamiento del lago. En el año 2017, efectuó una presentación judicial ante el juez de control de Villa Carlos Paz, Daniel Strassorier, donde se solicitó una medida de prevención que prohíba todo tipo de uso de las aguas de los ríos afluentes y del embalse del lago San Roque, tanto con actividades náuticas, de esparcimiento o recreación,

¹¹Montenegro, R. 1987. Informe Montenegro. Córdoba: Argentina. Recuperado de http://www.coopi.com.ar/informes/Documento_Montenegro_1987.pdf

¹²Montenegro R. 1989. Córdoba. Argentina. Recuperado de http://www.coopi.com.ar/informes/MONTENEGRO_Un_lago_limpio_para_todos.pdf

¹³ Donatti O. 1995. Evaluación de la Calidad del Agua de Abastecimiento de las Plantas Potabilizadoras de la Cooperativa Integral de Villa Carlos Paz. Córdoba: Argentina. Recuperado de http://www.coopi.com.ar/informes/Informe_DONATTI_COOPI_1995.pdf

¹⁴Diario Clarín. Ecología: conclusión de estudios recientes realizados en Córdoba: El Lago San Roque esta cada vez mas contaminado. Recuperado de https://www.clarin.com/sociedad/lago-san-roque-vez-contaminado_0_Hy-M4KgbCFx.html

fundamentalmente por el tema sanitario. La medida es solicitada en el marco del pedido de constitución de parte interesada en el amparo que en el año 2003 planteó otra ONG llamada **Calidad y Desarrollo Ciudadano**.¹⁵

La **Red Universitaria de Ambiente y Salud, y Médicos de Pueblos Fumigados** publicaron en el año 2019 un estudio donde nuevamente se alerta sobre la grave situación del lago.¹⁶

En el año 2019 la Municipalidad de Carlos Paz inauguró el Laboratorio de Monitoreo Integral del Embalse San Roque que permite el trabajo conjunto con el Instituto Nacional del Agua, Centro de la Región Semiárida (INA-CIRSA) para el análisis y estudio de ríos y arroyos que conforman el lago San Roque¹⁷.

La fundación **Lucadesa** (Fundación Lucha contra la contaminación ambiental) en febrero de 2018 efectuó una denuncia donde afirma que unos 60 responsables de establecimientos comerciales dedicados a la actividad gastronómica y hotelera de Villa Carlos Paz, San Antonio, Mayu Sumaj, Tanti y Cabalango arrojan al lago San Roque y a los ríos que en él desembocan, en forma clandestina, desde mayo de 2013 hasta la actualidad, sus efluentes y líquidos cloacales sin tratamiento alguno. La fundación se constituyó como querellante en la causa, la que al principio estaba en manos del fiscal Gustavo Marchetti. En abril de 2018, la fundación presentó al fiscal General, Alejandro Moyano, una queja contra el funcionario judicial por la excesiva mora, pidiéndole en definitiva que lo emplace a investigar el grave hecho denunciado,

¹⁵ Diario La Nueva Mañana. Justicia rechazó la presentación de Adarsa sobre el lago San Roque. Recuperado de <https://lmdiarario.com.ar/contenido/11660/justicia-rechazo-presentacion-de-adarsa-sobre-el-lago-san-roque>

¹⁶ Red Universitaria de ambiente y salud, Médicos de Pueblos Fumigados. 2019. Cianotoxinas en agua de consumo humano. Córdoba: Argentina. Recuperado de: <http://reduas.com.ar/cianotoxinas-en-aguas-de-consumo-humano/#more-1943>

¹⁷ Diario La Voz. 2019. Inauguraron el laboratorio de monitoreo integral que buscará sanear las aguas del San Roque. Recuperado de <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/inauguraron-laboratorio-de-monitoreo-integral-que-buscar-a-sanear-aguas-del-lago-san-roque>

esto derivó en que el fiscal se apartara de la causa argumentando “violencia moral”, a partir de allí la causa se encuentra en manos del fiscal de Instrucción Ricardo Massuchi. En la actualidad no hay imputados y la investigación se encuentra paralizada.¹⁸

Políticas públicas, acciones y sentencias judiciales

Según se publicó en el Diario La Voz del Interior en abril de 2017, desde los años 50 se habla de la necesidad de sanear el San Roque. Entre algunos de los hitos más relevantes, podemos mencionar la redacción del Plan Director para el Saneamiento del lago San Roque, en el año 1983, nunca puesto en práctica. Asimismo, en el año 1985, el ingeniero Alfredo Bonzano, elaboró un proyecto para sanear la cuenca que planeaba la construcción de un túnel que iría por debajo del cordón montañoso que circunda la ciudad y conduciría los líquidos cloacales hacia lagunas estabilizadoras que se ubicarían del otro lado de las sierras, en lo que hoy es parte del ejido de Malagueño¹⁹, proyecto que tampoco fue concretado.

Para finales de la década, se creó un Comité de Cuenca a través de una ley provincial. En ese momento, mediante un subsidio proveniente del gobierno estadounidense, la firma Bechtel International Inc. Greeley and Hansen, asociada con la cordobesa Benito Roggio elaboró un proyecto que mantenía la idea del túnel mencionada, pero fue rechazado fuertemente por la ciudadanía y autoridades de Malagueño. El proyecto no se concluyó. Ya en la gobernación de Ramón Mestre otra propuesta fue presentada en el año 1996 en la que se

¹⁸ Diario Comercio y Justicia. 2018. Está paralizada la causa por el Lago San Roque. Recuperado de: <https://comercioyjusticia.info/blog/justicia/esta-paralizada-la-causa-por-la-contaminacion-del-lago-san-roque/>

¹⁹ Diario La Voz del Interior. 2017. Cuatro décadas de promesas bajo las algas del San Roque. Recuperado de <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/cuatro-decadas-de-promesas-bajo-las-algas-del-san-roque>

contemplaba un proyecto local, con técnicos cordobeses, y la financiación del BID. Se descartó la construcción del túnel y se pensó en la construcción de una planta de tratamiento en tierras de Carlos Paz, lo que finalmente sucedió 12 años después, en 2008, con la inauguración de la planta de Costa Azul. Fue durante este mismo gobierno provincial que se construyeron sistemas cloacales en la llamada "cuenca alta".²⁰

Ya en los gobiernos de José Manuel De La Sota y Carlos Menem en la presidencia, se firmó un acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación para la conclusión de los trabajos en las cuencas media y baja. La crisis del país afectó seriamente la financiación del proyecto, afectando directamente a aquellas personas que efectuaron el pago de las obras sin que estas sean concretadas²¹.

Ya en el año 2007, la intendencia de Carlos Paz construyó una estación de tratamiento de líquidos cloacales con capacidad para la totalidad de la urbe. Sin embargo, en el lapso de 10 años, los avances sólo cubren el 30 por ciento de su ejido urbano²².

En el mismo año, el Gobierno Nacional, a través de la Secretaría de Ambiente de la Nación, implementó un "sistema de oxigenación" para revertir la contaminación. Durante el mes de marzo del 2009 miles de mojarra, camarones de agua dulce y pejerreyes muertos fueron encontrados en el lago San Roque, donde desemboca el río San Antonio, quedando expuesto el fracaso del sistema de oxigenación que había tenido un costo millonario²³.

²⁰ Noticia citada.

²¹ Noticia citada.

²² La Voz del interior.2018. *Otra promesa de cloacas para Villa Carlos Paz. El San Roque espera.* Recuperado de: <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/otra-promesa-de-cloacas-para-villa-carlos-paz-san-roque-espera>

²³ La Voz del Interior. 2008. *Comienza a funcionar el sistema para oxigenar el lago San Roque.* Recuperado de: http://archivo.lavoz.com.ar/08/04/28/secciones/grancordoba/nota.asp?nota_id=184784

En octubre de 2017, el intendente Avilés presentó a la comunidad el Plan de Abordaje Sanitario del Lago San Roque el cual cuenta con diversas etapas que van desde la construcción de cloacas en la ciudad, la creación de una Mesa de Expertos, proyectos de reforestación, patrullas ambientales, la creación de un laboratorio de monitoreo y la adopción de planes de educación ambiental.

Si bien desde 2017, el municipio continuó con algunas obras de redes domiciliarias a través de los fondos de una tasa denominada “Rubro Obras”, que les cobra a los vecinos. Pero el avance por esa vía es muy lento. El 70 por ciento de la ciudad sigue sin redes disponibles²⁴.

El municipio había planteado este Plan de Abordaje Sanitario con eje en extender las redes a más barrios. Con el aval de la provincia, solicitó un crédito de 180 millones de pesos al Ente Nacional de Obras Hídricas y Saneamiento (Enohsa), pero ese trámite no avanzó. En 2018, el Gobernador Schiaretti se comprometió en que la provincia se haría cargo de lo que falta hacer en la retrasada obra de cloacas de la ciudad. Según estimó, la inversión rondaría los 350 millones de pesos. En febrero de 2019, se terminó un tramo de la obra programada llegando a una cobertura del 90 por ciento de los barrios más próximos al lago²⁵.

²⁴ a Voz del interior.2018. *Otra promesa de cloacas para Villa Carlos Paz. El San Roque espera.* Recuperado de: <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/otra-promesa-de-cloacas-para-villa-carlos-paz-san-roque-espera>

²⁵ a Voz del interior.2018. *Otra promesa de cloacas para Villa Carlos Paz. El San Roque espera.* Recuperado de: <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/otra-promesa-de-cloacas-para-villa-carlos-paz-san-roque-espera>

Sobre la fecha de ejecución de esta nueva etapa, el gobernador sostuvo que seguramente durante el primer cuatrimestre del 2020 se licitaría y se comenzarían los trabajos que durarán aproximadamente 18 meses.²⁶

Durante 2020, también se pusieron en marcha diversas acciones vinculadas a la mitigación y prevención de la contaminación de ríos tributarios y del lago en el marco del Programa Ríos-Lago de la Dirección de Ambiente, Ejido y Desarrollo Sustentable del Municipio de Villa Carlos Paz. Se realizó la extracción de algas con redes de contención y camiones atmosféricos y se puso en marcha la bomba de aireación.²⁷

En materia judicial, la Asociación Civil Calidad y Desarrollo Ciudadano presentó en el año 2013 una acción de amparo reclamando a la justicia que ordene crear el Comité de cuenca que una ley del año 1989 preveía, el Juez Strasorier hizo lugar al amparo ambiental. A partir de esta sentencia se conformó el Comité de Cuenca, integrado por la provincia y los 11 municipios de Punilla ubicados sobre las costas del lago o sus ríos afluentes. El comité se reunió algunas veces y luego presentó un plan de contingencia . Ante esto el juez declaró abstracta la medida cautelar, atento haberse formado el comité, entendiendo que el objeto del amparo estaba cumplido. Esta decisión fue apelada por la ONG Calidad y Desarrollo Ciudadano, y por último el Tribunal Superior de Justicia resolvió rechazar la apelación.²⁸

²⁶ Diario Carlos Paz Vivo. Schiaretti: (2019) El 67 por ciento de Carlos Paz tendrá cloacas. Córdoba: Argentina. Recuperado de <https://www.carlospazvivo.com/schiaretti-firmo-un-convenio-y-dijo-que-el-67-por-ciento-de-la-ciudad-tendra-cloacas/>

²⁷ Diario de Carlos Paz. El lago recibió en el 2020 numerosas acciones de remediación. Recuperado de: <https://www.eldiariodecarlospaz.com.ar/sociedad/2020/12/29/el-lago-recibio-en-el-2020-numero-sas-acciones-de-remediacion-105511.html>

²⁸Diario La Voz del Interior. (2014). *Discuten si funciona el Comité de Cuenca del San Roque*. Córdoba : Argentina. Recuperado de: <https://www.lavoz.com.ar/regionales/discuten-si-funciona-el-comite-de-cuenca-del-san-roque>

El lago Los Molinos

La ciudad de Córdoba y zona de influencia satisface sus requerimientos de agua desde dos cuencas principales. La primera y mayormente utilizada es la cuenca del río Suquía, y la segunda en importancia, la cuenca del río Xanaes (mediante el trasvase por el canal Los Molinos-Córdoba).

El abastecimiento hídrico de la región se realiza en forma directa desde la cuenca del río Suquía, cuyo almacenamiento principal es **el embalse San Roque**. Este cuerpo, conforme se puede observar del presente diagnóstico, manifiesta desde hace unas décadas un eminente grado de deterioro de la calidad de sus aguas y avance del proceso de eutroficación. Es así, que la cuenca del río Xanaes, constituye la segunda fuente de abastecimiento para la ciudad.

El subsistema **Xanaes** tiene como principal fuente al embalse Los Molinos, formado por el aporte de sus cuatro ríos tributarios principales: Los Reartes, del Medio, Los Espinillos y San Pedro. La superficie del espejo de agua es de 2.110 ha, y actúa como reservorio de una cuenca de 978 km². Su efluente, el río Los Molinos, posee un módulo de aproximadamente 10 m³/s (Bazán *et al.*, 2014).

al actual San Roque (con un marcado estado de eutrofia y floraciones de cianobacterias frecuentes).

Fuentes de contaminación

La mayor parte de las fuentes de contaminación son de tipo difusas, relacionándose con el crecimiento de los asentamientos urbanos, principalmente los pueblos costeros de Villa Ciudad Parque, Los Reartes, Villa Ciudad de América y Potrero de Garay. Ninguna de estas localidades posee red cloacal, por lo tanto a mayor cantidad de habitantes y de visitantes, mayor es la cantidad de sustancias orgánicas que terminan en el lago²⁹.

También se destaca el **avance de la frontera agrícola** sin ningún tipo de control ni planificación, en especial en aquellas zonas ubicadas en el perilago.

Otras fuentes adicionan como causas de contaminación a los **desmontes del bosque nativo, pastoreo en las márgenes, aplicación de agroquímicos, además de otros contaminantes** (Bazan, 2014; Ozán, 2017; Agüero, 2017; Diario La Voz, 2019).

Impactos sobre la biodiversidad y recursos naturales

Los cambios en la calidad del agua producto de la contaminación traen aparejados efectos sobre la biodiversidad tales como la desaparición, muerte y aparición de especies.

El avance en la eutrofización del dique, producto de la acción humana, genera impactos ecológicos y sanitarios significativos ya que desplaza el equilibrio químico natural del sistema. El principal síntoma de eutrofización de un espejo de agua es la floración de algas a gran escala que interfieren con las

²⁹ La Voz del Interior (2019). *Los Molinos no sale de la emergencia ambiental*. Recuperado de: <https://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/molinos-no-sale-de-emergencia-ambiental>

actividades de pesca, recreación, industria, agricultura y potabilización³⁰. Algunas de las consecuencias más severas de estas floraciones algales, sumado a las altas temperaturas, son la sorpresiva muerte de peces en verano, tal como ha ocurrido en enero del 2019 en donde aparecieron cerca de **2000 carpas muertas en la zona de Potrero Garay**³¹. Otras de las consecuencias son la presencia de malos olores, la disminución en la calidad estética del recurso y del agua destinada a consumo.

Sumado a lo anterior, estas algas liberan **cianobacterias**, las más frecuentes pertenecen a los géneros *Anabaena* y *Microcystis*, que producen varias toxinas (microsistinas, anabasinas, etc) potencialmente causales de intoxicaciones y enfermedades para los humanos como así también para los animales terrestres, aves y organismos acuáticos, desde microalgas hasta mamíferos³².

Impactos sobre las comunidades

Al igual que sucede con el Lago San Roque, el lago Los Molinos constituye un recurso hídrico estratégico por los servicios ambientales que brinda tanto para las localidades que se sitúan a su alrededor, como para la región y para otras ciudades de la provincia.

Este posee un alto valor turístico y recreativo. Su contaminación, implica lisa y llanamente la pérdida de tal atractivo, con las consecuentes externalidades para las comunidades que dependen de dicha actividad para su propio sustento. Asimismo, los malos olores y el color del agua, no solo afectan

³⁰ Informe Instituto Nacional del Agua (2007). Recuperado de: <https://www.ina.gov.ar/legacy/pdf/Cirsa-Limnologia-7%20problem.pdf>

³¹ Cba24 Noticias. 2019. *Preocupa la mortandad de peces y denuncian contaminación en el dique Los Molinos*. Recuperado de: https://www.cba24n.com.ar/sociedad/preocupa-mortandad-de-peces-y-denuncian-contaminacion-en-el-dique-los-molinos_a5de580edd91dda4989149474

³² Informe citado.

los valores paisajísticos sino que también repercuten en los potenciales perjuicios en la salud (ya sea por su consumo o por bañarse en sus aguas) para quienes habitan las localidades aledañas de manera permanente u ocasional.

El lago resulta fundamental en relación al acceso al agua potable puesto que provee de este importante recurso a las comunidades locales, como así también a un tercio de la ciudad de Córdoba. La degradación exige poner en marcha procesos de potabilización más costosos, que se reflejan en el aumento de tarifas. Si a ello se le adiciona la situación descrita en torno a las aguas del lago San Roque, la perspectiva en torno al derecho humano de acceso al agua potable de la ciudadanía cordobesa resulta tangiblemente crítica.

Impactos sobre otros componentes de la cuenca

La contaminación de un espejo de agua genera repercusiones e impactos en los demás efluentes, ya que toda cuenca hídrica constituye un sistema integral. En el caso del Dique los Molinos ocurre que además de su propia contaminación, uno de sus principales afluentes, el Río del Medio, se encuentra gravemente degradado debido al volcamiento sobre él de líquidos cloacales sin tratar o con deficiente tratamiento por parte de la planta depuradora de La Cumbrecita³³.

Como consecuencia de lo anterior, la contaminación se ve reflejada en el dique y a su vez en el río Los Molinos que discurre hasta unirse al río Anisacate siendo estos los principales afluentes del río Segundo o Xanaes. Este último pasa por las localidades de Despeñaderos, Río Segundo, Villa del Rosario, Pilar, Tránsito y Arroyito, acumulando diversos contaminantes tales como los

³³ El Doce Tv. El Show del Lagarto. 2020. Río del Medio: La clave de la contaminación de Los Molinos. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=ULCd--wKXU>

provenientes de la actividad agrícola, industrial y los arrojados por las zonas más pobladas³⁴. A su vez, este río junto con el Suquía y el Dulce, tributa en la laguna Mar Chiquita o Ansenusa, la cual se ve afectada por toda la contaminación acumulada.



Recorrido de los Ríos Primero (Suquía) y Segundo (Xanaes)

Actores sociales involucrados

La asociación vecinal “Hagamos algo por nuestro lago” realizaron durante los años 2017- 2018 campañas de concientización acerca del estado del lago. Así también se creó el Foro del Lago Los Molinos con el fin de nuclear a toda la ciudadanía preocupada por el mal estado de conservación del Lago³⁵.

El Foro de los Ríos surge por la preocupación de la calidad del agua del dique Los Molinos, participan de la mismo la Municipalidad de Villa General Belgrano ³⁶ y las localidades del norte de Calamuchita

³⁴ Diario La Tinta. 2017. La mar turbia. Recuperado de: <https://latinta.com.ar/2017/04/la-mar-turbia/>

³⁵ Resumen de la Region. 2017. *Algas y residuos cloacales, la cara del Dique Los Molinos*. Recuperado de: <https://www.resumendelaregion.com/algas-residuos-cloacales-la-cara-del-dique-los-molinos/>

³⁶ Municipalidad de Villa General Belgrano. 2003. Creación del Foro de los Ríos. Recuperado de <http://vgb.gov.ar/municipalidad/post-hcd/1268-03-creacion-itec-foro-de-los-rios/>

Políticas públicas, acciones y sentencias judiciales

El embalse los Molinos es monitoreado desde 1999. En un primer momento se realizaban monitoreos estacionales de calidad y cantidad de agua, y sedimentos. Participaban de este proceso el Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (FCEFYN-UNC) la, en aquel entonces, Dirección Provincial de Agua y Saneamiento y la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHi). Desde el año 2001 también participa de este proceso la empresa Aguas Cordobesas S.A., esta incorporación tuvo por finalidad ampliar las variables medidas y aumentar la frecuencia de monitoreo, con el objetivo último de realizar un monitoreo continuo del lago. Actualmente, participan 9 instituciones entre las que se destacan la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (FCEFYN-UNC), Instituto Nacional del Agua (CIRSA-INA), la Universidad Nacional de Río Cuarto y Grupo Especial de Rescate y Salvamento (GERS) de la Policía de la Provincia de Córdoba³⁷.

A partir de la aparición de algas y peces muertos en 2017 se creó un programa dentro de la Administración Provincial de Recursos Hídricos denominado “la Mesa Perilago Los Molinos” con el fin de concentrar a los diferentes actores instituciones provinciales, académicas, municipales o comunales, ONG y agrupaciones ambientalistas y elaborar un Plan Integral de Saneamiento del Perilago, plan enfocado desde lo social, ambiental, técnico y legal, tendiente a garantizar la preservación del espejo de agua³⁸.

³⁷ Bazan, R., Larrosa, N., Bonansea, M., Lopez, A., Busso, F., Cosavella, A., & . (2014). Programa de monitoreo de calidad de agua del Embalse Los Molinos, Córdoba- Argentina. Revista FCEF Y N, 27-34. Recuperado de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/FCEFYN/article/download/8892/9730/23792>

³⁸ Ministerio de Servicios Públicos. 2018. Mesa Perilago Los Molinos. Recuperado de <https://ministeriodeserviciospublicos.cba.gov.ar/mesa-perilago-los-molinos/>

Entre los diversos objetivos que tiene la Mesa Perilago podemos mencionar, la regularización de las actividades náuticas dentro del embalse, entre ellas, el control de vertidos de las balsas autorizadas, los asentamientos clandestinos, regularización de zonas ocupadas. En función de estos objetivos se han planteado diversas metas a cumplimentar en el corto plazo como son la creación de la Comisión del Perilago, creación de puestos de control, tratamiento de ocupaciones clandestinas. Así también se han fijado metas a mediano plazo tales como la revisión de los estándares de calidad para las embarcaciones, control sobre las construcciones nuevas colindantes, establecer los parámetros indicadores de calidad, entre otras.

Conclusiones finales

Del presente diagnóstico, tanto en su parte primera como segunda, es posible advertir la situación crítica que atraviesan tres de los recursos hídricos más importantes de la provincia de Córdoba. Conclusión que se sostiene a partir del análisis de la información pública disponible, aun cuando ésta no provenga de las autoridades encargadas de su gestión debido a su inexistencia o dificultad de acceso.

El estado de contaminación de las aguas resulta preocupante, pues aun cuando la entidad del fenómeno sea mayor o menor según cada recurso, todos ellos presentan procesos que impactan en el ambiente y sus componentes y en aquellas comunidades humanas dependientes directa o indirectamente de sus servicios ambientales. Los tres recursos analizados presentan un estado de degradación que tiene, en líneas generales, similares causas, entre ellas: el volcado de efluentes cloacales, desagües urbanos y aguas residuales de origen industrial sin tratamiento previo; productos químicos procedentes de la

actividad agropecuaria; residuos sólidos derivados de la actividad industrial y domiciliaria; contaminantes provenientes de las actividades recreativas tales como basura, cenizas e hidrocarburos, entre otros.

Estas fuentes de contaminación, tienen como causa subyacente la inexistencia o deficiencia en el planteamiento y puesta en marcha de políticas públicas vinculadas a la gestión de estos recursos hídricos. Cada jurisdicción situada a la vera de algunos de los componentes de la cuenca, pone en marcha su propio sistema de saneamiento, determina sus propias actividades permitidas o prohibidas en las cercanías, fiscaliza y gestiona las actividades de diferentes modos. Así, es posible advertir una gran falencia en torno a la comprensión de la cuenca como una unidad de gestión ambiental.

En este punto, es posible señalar que las limitadas políticas públicas puestas en marcha, carecen de esta concepción fundamental al momento de gestionar las aguas. Si bien existieron intentos de creación de Comités de Cuencas, estos nunca funcionaron correctamente, lo cual se ve demostrado a las claras a partir de observar el estado que presentan los lagos San Roque y los Molinos y el Río Suquía.

Los impactos observados afectan negativa y seriamente componentes de los sistemas analizados; recursos naturales fundamentales para las comunidades; el paisaje; reservorios de agua dulce; actividades económicas; repercutiendo seriamente en aquellos sectores que por una u otra causa se encuentran en una marcada situación de vulnerabilidad. Además, estos impactos no solo se focalizan en estos recursos en particular, sino que poseen efectos sinérgicos. Así, es posible advertir la repercusión en un emblemático ecosistema provincial como lo es la laguna Mar Chiquita. Tanto el Río Suquía como el Río Xanaes proveniente de la laguna Los Molinos, desembocan en Mar Chiquita, afectando paulatinamente sus condiciones naturales.

Estos impactos, además, repercuten seriamente en el goce de derechos fundamentales. Entre ellos, se ve directamente afectado el goce a un ambiente sano y equilibrado garantizado por el art. 41 de la Constitución Nacional. Asimismo, encontramos afectaciones vinculadas estrechamente con el derecho al saneamiento, al acceso al agua potable, al paisaje, a la propiedad, al trabajo, a la salud, entre otro cúmulo de derechos que por su interdependencia con el ambiente, replican el serio menoscabo. Estos impactos han sido visibilizados en numerosas oportunidades por diferentes agrupaciones, movimientos sociales y miembros de la sociedad civil a través de diferentes estrategias, desde la puesta en marcha de eventos solidarios hasta acciones judiciales. Este tipo de acciones sin dudas forman parte fundamental en la tarea de colocar en la agenda pública la problemática y sus impactos.

El Estado Provincial, en tanto titular del dominio y la jurisdicción de las aguas que se sitúan en su territorio, es el encargado de poner en marcha políticas tendientes a una adecuada gestión, saneamiento, conservación y regulación. A la vez, es la encargada de ejercer el poder de policía -regulación, gestión y contralor- en materia ambiental y de velar por el goce de este derecho en condiciones aptas para el desarrollo humano, la subsistencia de ecosistemas, de la biodiversidad, tanto para las generaciones presentes como para las futuras.

Si bien se cuenta con un marco normativo adecuado en materia ambiental, y principios que orientan la gestión de las aguas desde el criterio de unidad de cuenca, en la práctica es posible notar la inexistencia de una política que plasme verdaderamente tal directriz. De este modo, y ante la falencia en el funcionamiento de los Comités de Cuenca actualmente existentes, es posible considerar la creación, a partir de un acto legislativo, de un ente de derecho público con potestades autoritativas y vinculantes en torno a la gestión integrada de los recursos hídricos, comúnmente denominados Autoridades de

Cuenca. A nivel comparado existen países que adoptan este tipo de entes para la gestión hídrica integral, por ejemplo, los casos de Italia y España. A nivel local contamos con la experiencia de la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), encargada de la ejecución del plan integral de saneamiento ambiental de dicha cuenca. La particularidad que revisten este tipo de Entes es que sus disposiciones y decisiones no son consultivas, sino que son vinculantes y constituyen el órgano principal encargado de adoptar la decisión en torno a la gestión ambiental de la cuenca.

El estado actual de los recursos analizados requiere de decisiones y acciones urgentes, a los fines de recomponer y prevenir el agravamiento del daño ambiental, en miras de garantizar la capacidad de subsistencia y resiliencia de estos recursos. Sólo así será posible asegurar el goce de los derechos humanos fundamentales estrechamente vinculados a los Lagos Los Molinos, San Roque y Río Suquía.

Sobre Fundeps

La **Fundación para el Desarrollo de Políticas Sustentables (Fundeps)** es una organización sin fines de lucro que, desde 2009, trabaja para que se garanticen los derechos humanos.

Fundeps es un grupo multidisciplinario de personas comprometidas con la promoción de políticas que contribuyan a la construcción de una sociedad más justa, equitativa y sostenible. Realiza actividades de investigación, construcción de capacidades, incidencia política, litigio estratégico, trabajo en red y campañas de concientización.

Misión:

Promover el desarrollo de políticas públicas y prácticas del sector privado que garanticen los derechos fundamentales de todas las personas, a nivel local, nacional e internacional.

Página web: www.fundeps.org

Facebook: @fundepsargentina

Twitter: @fundeps

Instagram: @fundepsargentina

YouTube: FundepsArg

LinkedIn: Fundeps Argentina

Bibliografía

- Agüero, F. (2017) . [Cloacas de 20 localidades contaminan la cuenca del San Roque](#). Diario La Voz.
- Agüero, F. (2018) .[Qué dicen los satélites sobre el Dique San Roque](#). Diario La Voz.
- Bazan, R., Larrosa, N., Bonansea, M., Lopez, A., Busso, F., Cosavella, A., & . (2014). [Programa de monitoreo de calidad de agua del Embalse Los Molinos, Córdoba - Argentina](#),Revista FCEF Y N, 27.
- Bustamante, M.A., Morillo, S., Rodríguez, M.I., Granero, M., Ruiz, M., Freyer, I., Busso, F., Bonfanti, E., y Girbal, A. (2002). Estudios para la evaluación de la eutroficación del embalse San Roque mediante la observación, medición y aplicación de herramientas numéricas. Seminario Taller “Calidad de Agua en los Embalses de Córdoba”. Córdoba, Argentina.
- Cba24 Noticias. 2019. [Preocupa mortandad de peces y denuncian contaminación en el dique Los Molinos](#)
- Comercio y Justicia. (2018). [Está paralizada la causa por la contaminación del lago San Roque](#)
- Cooperativa Integral Regional de Provisión y Servicios Públicos, Vivienda y Consumo Limitada. [Problemas Ambientales](#). Córdoba: Argentina.
- [Cuencas Hídricas](#). Sitio Web Aguas Cordobesas.
- Diario Carlos Paz Vivo. Schiaretti: (2019) [Schiaretti: El 67 por ciento de Carlos Paz tendrá cloacas](#). Córdoba: Argentina.

- Diario Comercio y Justicia. 2018. [Está paralizada la causa por la contaminación del lago San Roque](#) Córdoba: Argentina.
- Diario El Perfil. (2018). [Denuncian a restaurantes y hoteles por arrojar residuos al San Roque](#)
- Diario La Tinta. 2017. [La mar turbia](#)
- Donatti O. 1995. [Evaluación de la Calidad del Agua de Abastecimiento de las Plantas Potabilizadoras de la Cooperativa Integral de Villa Carlos Paz](#). Córdoba: Argentina. Recuperado de
- El Diario de Carlos Paz (2017) Carlos Paz: [Se extraerá el barro podrido del fondo del San Roque](#).
- El Doce Tv. El Show del Lagarto. 2020. [Río del Medio: La clave de la contaminación de Los Molinos](#).
- El Resaltador (2019) [¿De donde viene el mal olor y el gusto extraño del agua en Córdoba?](#)
- HCDN (Honorable Cámara de Diputados de Nación). (2018). [Proyecto de Resolución. Expediente 7571-D-2018](#).
- [Informe Instituto Nacional del Agua](#) (2007).
- La Voz del Interior (2019) [El estado del agua en el dique San Roque es crítico](#).
- La Voz del Interior (2019). [Los Molinos no sale de la emergencia ambiental](#).
- La Voz del Interior. (2014). [Discuten si funciona el Comité de Cuenca del San Roque](#). Córdoba: Argentina.
- La Voz del Interior. 2008. [Comienza a funcionar el sistema para oxigenar el lago San Roque](#).
- La Voz del Interior. 2017. [Cuatro décadas de promesas bajo las algas del San Roque](#). Córdoba: Argentina.
- La Voz del Interior. 2018. [El Suquía de río a desagüe cloacal](#).

- La Voz del Interior. 2018. [Qué dicen los satélites sobre el dique San Roque.](#)
- La Voz del interior.2018. Otra promesa de cloacas para Villa Carlos Paz. [El San Roque espera.](#)
- Licera, C., Rodríguez, M.I., Larrosa, N., Ruiz, M., Halac, S., Olivera, P., Brandalise, M.V. y Nadal, F. (2012). Cianobacterias en embalses de Córdoba, descripción taxonómica y ecológica. Instituto Nacional del Agua, Centro de Investigación de la Región Semiárida (INA-CIRSA); Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- Ministerio de Servicios Públicos. 2018. [Mesa Perilago Los Molinos.](#)
- Montenegro R. 1989. [Informe de situación del Lago San Roque.](#) Córdoba. Argentina.
- Montenegro, R. 1987. [Informe Montenegro.](#) Córdoba: Argentina.
- Municipalidad de Villa General Belgrano. 2003. [Creación del Foro de los Ríos.](#)
- Red Universitaria de Ambiente y Salud (REDUAS). (2019). [Cianotoxinas en aguas de consumo humano. Lago San Roque contaminado compromete el agua potable de Córdoba.](#)
- Red Universitaria de ambiente y salud, Médicos de Pueblos Fumigados. 2019. [Cianotoxinas en agua de consumo humano. Córdoba: Argentina.](#)
- Resumen de la Region. 2017. [Algas y residuos cloacales, la cara del Dique Los Molinos](#)
- Rodriguez, M. I. (2003). Estudio de la Problemática ambiental de eutrofización del Embalse San Roque (Córdoba): Aportes para la gestión del recurso (Tesis de Maestría en Gestión Ambiental del

Desarrollo Urbano, Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo, 164 pág).

- Rodríguez, M.I., Cossavella, A., Oroná, C., Larrossa, N., Avena, M., Rodríguez, A., Del Olmo, S., Bertucci, C., Muñoz, A., Castelló, E., Bazán, R. y Martínez, M. (2000). Estudios preliminares de la calidad de agua y sedimentos del Embalse San Roque relacionados al proceso de eutrofización. XVIII Congreso Nacional del Agua. Santiago del Estero, Argentina.
- Rodríguez, M.I., Ruiz, M., Nadal, F., Halac, S., Olivera, P., Busso, F. y Bonfanti, E. (2013). Monitoreo y calidad de agua del Embalse San Roque. XXIV Congreso Nacional del Agua (CONAGUA). San Juan, Argentina.
- Ruiz, M., Rodríguez, M., Ruibal Conti, A., Bustamante, A., Busso, F., Lerda, D., Halac, S., Nadal, F., Olivera, P. y Sada, C. (2011). Aspectos de gestión ambiental y salud en el embalse San Roque (Córdoba). Congreso Nacional del Agua.